nueva ELECTRONICA y TELECOMUNICACIONES

AÑO 2 — Nros. 13/14 FEBRERO/MARZO 1982 $ 35.000

NUMERO DOBLE 120 PAGINAS

- CALCULO DE TRANSFORMADORES
- MEZCLADOR MONO ESTEREO
- VARILIGHT PARA TUBOS FLUORESCENTES
- SIMULADOR DIGITAL
- CALCULOS EN BASIC

UNA ANTENA DIRECTIVA PARA LOS 144 MHZ.

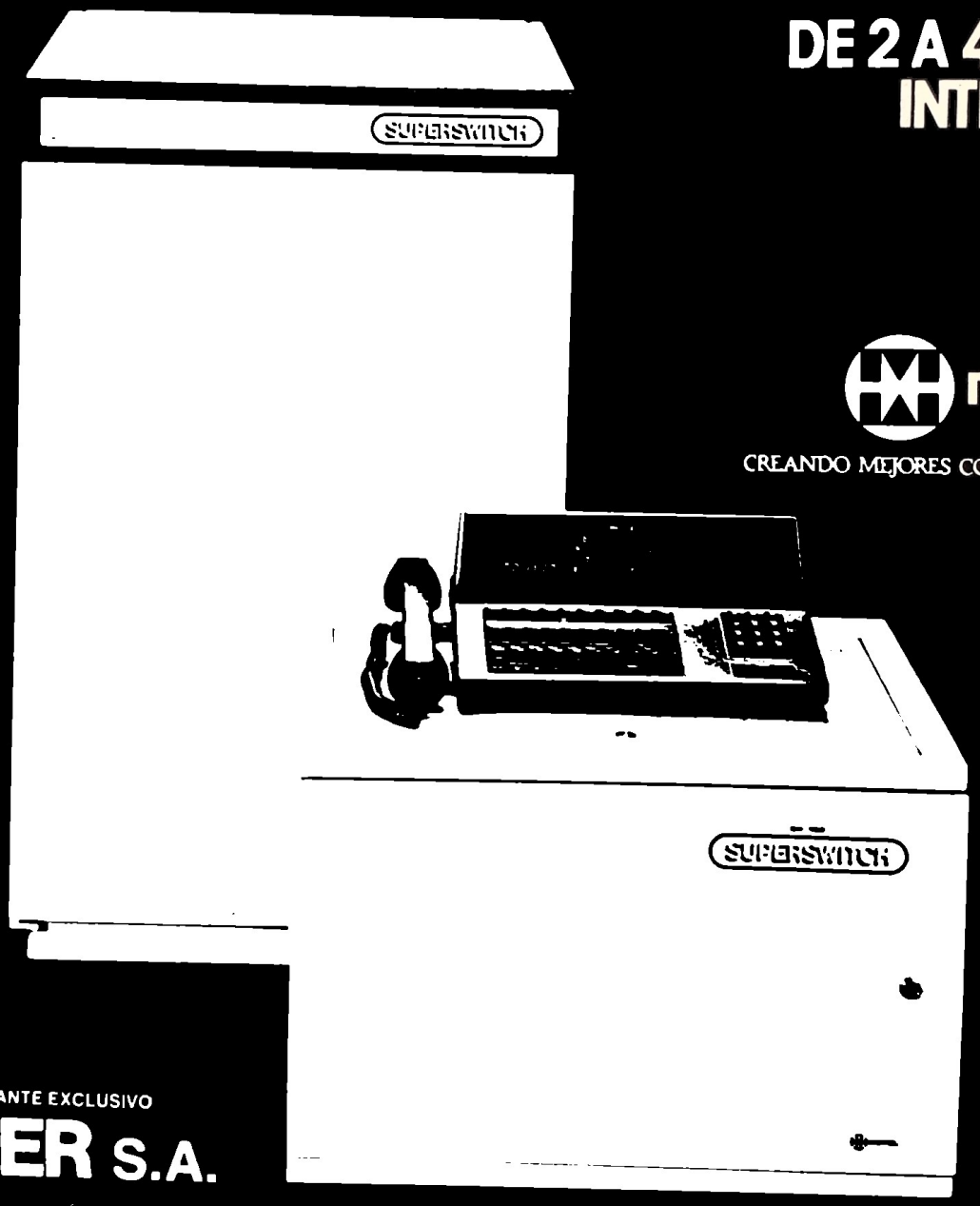
—MAS PROGRAMAS EN BASIC—

SX-200/100 MR MR

SUPERSWITCH MR

EL PABX A PLENA CAPACIDAD MAS COMPACTO DEL MUNDO.

DE 2 A 40.000 INTERNOS.



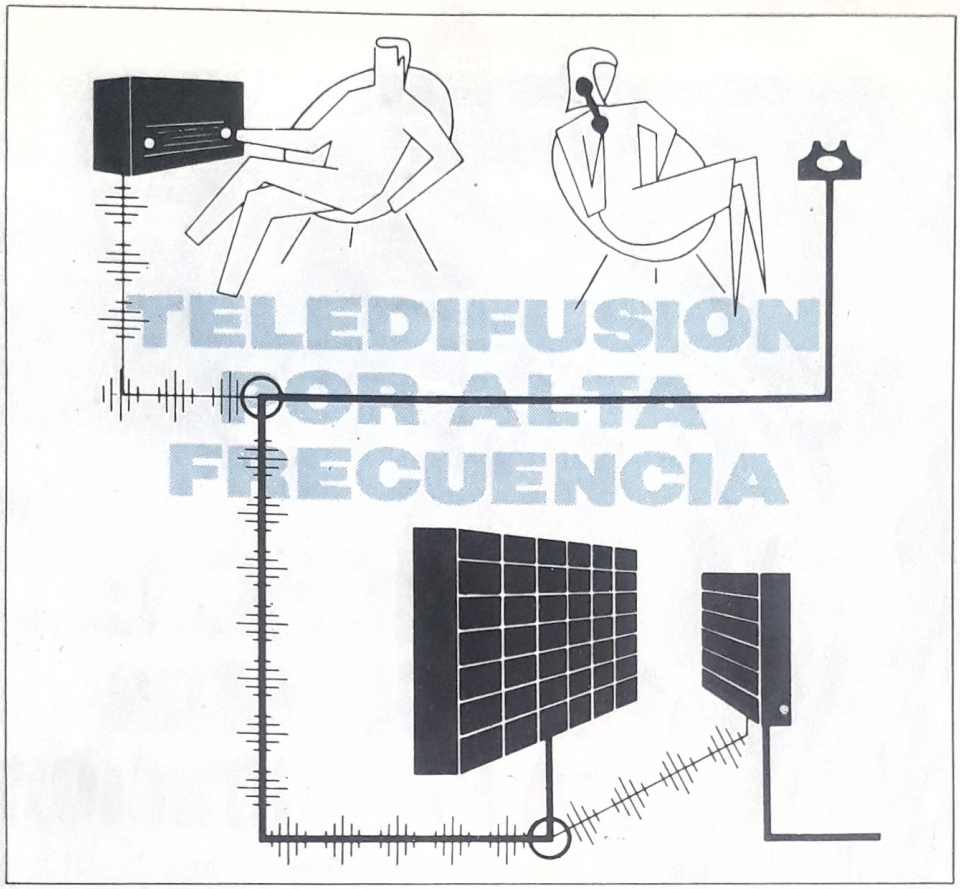
MITEL

CREANDO MEJORES COMUNICACIONES

REPRESENTANTE EXCLUSIVO

CIBER S.A.

[illegible] - TLX 9191 TORAL AR



HILO MUSICAL S. A. presenta a los especialistas la concreción de un esfuerzo largamente estudiado: TELEDIFUSION POR ALTA FRECUENCIA, el sistema de transmisión de música por cable telefónico.

Lo más avanzado en el mundo, por la perfección resultante en la pureza del sonido.

Un verdadero logro de HILO MUSICAL S.A., con la inestimable colaboración de ENTel. Argentina, que coloca al país en el mejor nivel internacional en la materia.

HILO MUSICAL S.A.

Si desea mayor información técnica, sírvase completar y enviar este cupón,

Sres. HILO MUSICAL S.A. C.C. 25 (1042) Suc. 2 (B) Bs. As.

Nombre:..... Empresa:.....

Cargo:..... Dirección:.....

Cód. Postal:..... Loc..... Tel.....

Arturo Olmedo Pub. S.A.

RICHCO: PARA SUJETAR CON IMAGINACION...

Un modelo para cada necesidad
creado con mucha imaginación, componen la línea RICHCO
de dispositivos para una sujeción de calidad.
Conózcalos e infórmese en ELKO S.R.L. Distribuidor oficial

RICHCO PLASTIC COMPANY

Mod. CBS:
Separadores autofijables para circuitos impresos.
Varios largos y modelos.

Mod. KKU:
Clips autoadhesivos para sujeción de cables y componentes.
Varios tamaños y modelos.

Mod. RNS-167: Cinta de Nylon perforada y botón de traba para sujeción de manojos de cables de sección considerable.

Mod. WIT:
Cintas sujeta cables con y sin anillo de sujeción. Varios largos en Nylon natural.

elko S.R.L.
COMPONENTES ELECTRONICOS
BELGRANO 1661 · BS. AS. · T.E. 40-8971

aoip

stat50

INGENIERIA ELECTRONICA S.R.L.

PERU 973 - TEL 362-4967 - CP 1068 CAPITAL Radio [illegible] CODIGO 7940

CARDECA

S. A C. I. M.

LA MAS ALTA TECNOLOGIA AL SERVICIO DE LAS TELECOMUNICACIONES EN EL MUNDO.

- **FIBRAS OPTICAS**
- **CABLE COAXIL PARA TV**

General Cable

U.S.A.

C.C s.a.

Cables de Comunicaciones, S.A.

ESPAÑA

CARDECA

S. A. C. I. M.

USPALLATA 2106 - CAPITAL FEDERAL (1282) - TEL.: 23-4203
23-4305
27-9982

CIT Alcatel

STA 8

Sistema Temporal de 8 Abonados por 2 pares.
Primer sistema multiplexor de abonados de técnica temporal. Permite el establecimiento de 8 enlaces independientes distribuidos en el tiempo sobre 2 pares de la red telefónica. No tiene restricción alguna del tráfico y se adapta a todo tipo de terminales telefónicas: teléfonos, centrales privadas y/o públicas (de numeración decimal y/o multifrecuente).
Además de las 8 vías, tiene la posibilidad de conectar 2 líneas Télex y 2 de las 8 vías pueden ser a 2 ó 4 hilos.

MTXD 46/50
Sistema Multiplexor Telegráfico.

E10
Central Pública Electrónica Digital (con capacidad de hasta 92.000 abonados).

TELIC
Centrales Telefónicas Electrónicas Privadas con control de programa almacenado (con capacidades de hasta 192 líneas urbanas y 1.472 líneas internas).

T16
Multilínea totalmente Electrónico
Red de interconexión a 3 pares (con capacidades de hasta 8 líneas urbanas y 16 internas).

CIT ALCATEL

Representante Exclusivo

SOCARDEN S.A.
Uruguay 1037 - 2° P. - 42-5877/2458
1016 - Buenos Aires - Argentina
Télex 22197 FEBIA AR.

KRM INGENIERIA S.A. ES SINONIMO DE TECNOLOGIA DE AVANZADA EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES NUESTROS ACUERDOS DE REPRESENTACION CON LAS SIGUIENTES EMPRESAS, PERMITEN AVALAR DICHA AFIRMACION.

R·TEC
A RELIANCE ELECTRIC CO.

Lordel Manufacturing Company

Lorain Telephone Electronics

PLANTRONICS Frederick Electronics

PLANTRONICS Santa Cruz

PLANTRONICS Kentrox

PLANTRONICS Wilcom

Avel

Infotron Systems

Equipos para ganancia de pares de abonados telefónicos.
Sistemas de onda portadora analógicos 1 x 1, 1 x 8 y 6 x 48 canales, y digitales de 24 canales.

Mesas electrónicas para prueba de abonados telefónicos.
Servicio descentralizado o centralizado de reparaciones.

Accesorios para líneas telefónicas
Extendedores de loop, conversores de 4 a 2 hilos, etc.

Centrales de conmutación electrónicas para télex y datos controladas por programa almacenado.

Cabezales telefónicos extra livianos STAR-SET, para operacion de conmutadores telefónicos, mesas de dinero, aviación, etc.

Puentes multipunto para datos. Accesorios para líneas telefónicas, atenuadores, amplificadores, repetidores, etc.

Instrumental de medición para líneas telefónicas.

Instrumental para detección de fallas en cables telefónicos.
Unidades móviles para mantenimiento en redes telefónicas.

Multiplexores estadísticos para datos, desde 2 a 480 canales.
Modems CCITT de 300 a 9.600 bps.

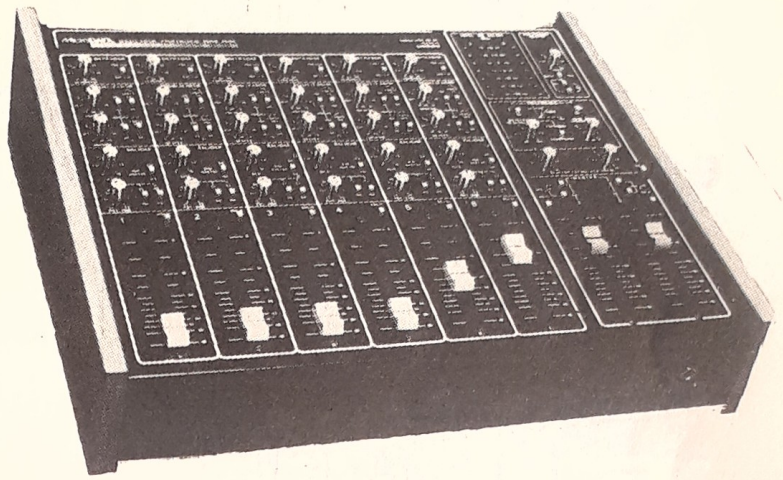
KRM

KRM INGENIERIA S.A.

Laboratorio y planta
Rafaela 3615 - Capital
67-6047 / 69-2254

ADMINISTRACION Y VENTAS
Florida 256 - 2 Piso capital
40-4991/45-8478

NO CONSOLE IN THE WORLD COULD CHALLENGE THE MICRODATA 4000!



Seguramente Ud. siempre creyó que el día en que alguna gran marca mundial pudiera anunciar la mejor consola del mercado internacional (a un precio menor de u$s 1.000), lo haria así; en inglés.
Por eso nò quisimo defraudarlo. . .
Pero ahora que sabe la verdad, le informamos que MICRODATA es argentina.
¿Sorprendido, verdad?
Construida bajo diseño y con licencia de Solidyne, otra empresa argentina que exporta sus productos a 10 paises, incluidos USA y Francia y es mundialmente reconocida por su creatividad y liderazgo tecnológico.

Le sugerimos que nos visite o nos escriba para conocer por qué esta consola es algo nuevo y diferente. Atenuadores deslizantes de 100 mm., entradas y salidas balanceadas en alto nivel (¡hasta + 28 dBm!), distorsión menor del 0,003%, compresores de audio estéreo, expansores estéreo, sintetizador de ultra-graves, monitor con parlante incorporado; todo incluido y a un precio tan bajo que Ud no lo podrá creer. . .
Nadie antes pudo ofrecer una consola modular tan flexible y que además sea ampliable (por el mismo usuario), desde 8 canales, salida estéreo, hasta 24 canales por 16 (¿increible, verdad?).
También si Ud. necesita alta potencia sin distorsión, Microdata le ofrece un excelente amplificador estéreo de 2 x 165 W con sólo 0,0008% de distorsión; seis sistemas simultáneos de protección (incluida red Thiele) y el más bajo precio del mundo para un equipo de su clase.
A partir de hoy, en Sistemas de Audio, solamente compre lo mejor y también lo más barato; compre argentino.
. . . O como dicen esos avisos que a Ud. le encanta leer:

—Good By, Japan & USA.
—HELLO!, Microdata.

Distribuidor Exclusivo

solidyne

Tres de Febrero 3254 • 1429 Buenos Aires
Tel. 701-8622/0598 - 70-0090/9237/2308
TELEX: 17460 SOLID AR

cassiopea
SOCIEDAD ANÓNIMA

Alta tecnología europea en la resolución de sus problemas en

— INFORMATICA
— TELECOMUNICACIONES
— AUTOMATISMO
— TELEMATICA
— BIO INGENIERIA
— ELECTRONICA APLICADA

Representante Exclusivo de

SELENIA (Grupo STET)

STET

SOTELE

SINTELEC

ENERGAD

ages

euro-bit

ARE

SELTA

Telefoni Sainat

TS

cassiopea

La CASSIOPEA es una constelación del hemisferio Boreal. Su nombre proviene de la mitología griega y pertenecía a la mujer de CEFEO.

Hoy la cassiopea es una compañía nueva en nuestro medio, que le brinda lo mejor de la tecnología a nivel mundial con una verdadera vocación de servicio y responsabilidad técnica.

TALCAHUANO 736 - 5° P. - Cap.
Tel. 45-2459/9422
TELEX 18485 EUROA

NUEVA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

AÑO 2 — Nros. 13/14 FEBRERO/MARZO 1982

DIRECTOR
Div. Electrónica
Ing. Agustín Caputi

DIRECTOR
Div. Telecomunicaciones
Ing. Leopoldo Moggi

EDITOR RESPONSABLE
DATAKIT S.A.

DIRECTOR COMERCIAL
Francisco Enrique Delacroix

GERENTE COMERCIAL
Ricardo Echegaray

COLABORARON EN ESTE NUMERO
Ing. Enrique A. de la Villa
Ing. Cristian Rauert
Ing. Malek Jamshid Nayyeri
Ing. Miguel Angel Gomez Nieto
Ing. Manuel Villarig Tomás

La redacción de NUEVA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES declina toda responsabilidad de las opiniones formuladas en los artículos por sus colaboradores y lectores, reservándose los derechos de todos los manuscritos, sean publicados o no. No se devolverán los originales.

Las opiniones vertidas en la publicidad son de total responsabilidad de los anunciantes.

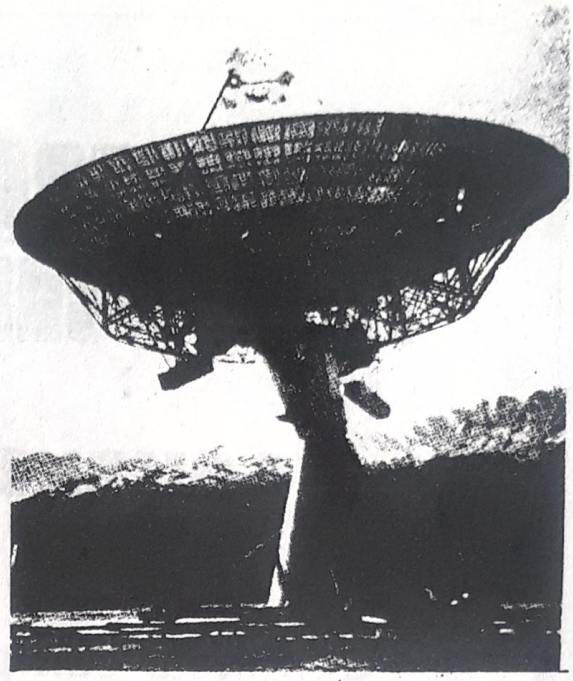
Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido en idioma español de esta publicación.

Los circuitos, diseños, equipos, kits, etc. publicados son para uso particular solamente. La explotación comercial de los mismos implica permiso previo ya sea para la comercialización de licencia, otorgamientos de representación y/o distribución por parte de DATAKIT S.A.

Los circuitos, diseños, equipos, kits, etc. descriptos en NUEVA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES pueden estar protegidos por patentes NUEVA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES Y DATAKIT S.A. no acepta como atenuante el desconocimiento o el fracaso en el intento de identificar una patente o protección.

NUEVA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES es una publicación mensual de DATAKIT S.A., Registro de la Propiedad Intelectual N° 89087. Números atrasados, desde el N° 4, $ 30.000 en nuestro domicilio. Precio de suscripciones anuales, 12 ejemplares consecutivos desde cualquier número: Argentina $ 300.000 con envío incluido. Exterior u$s 45 (45 dólares). Domicilio en Sarmiento 1934 P.B. Dpto. 1 (1044), Buenos Aires, Argentina. Teléfono (01) 46-2309.

Fotocomposición, armado e impresión: IMPRESIONES GRAFICAS TABARE S.A.I.C. Erézcano 3158, Buenos Aires. Distribuidor en Capital Federal y Gran Buenos Aires VACCARO SANCHEZ Y Cía. S.A. Distribuidor en Interior Marcelo E. Noriega. Toda correspondencia dirigida a DATAKIT S.A. C.C. 25 (1042) Suc. 2 (B) (Bs. As.).



SUMARIO

Staff 1
Editorial 2
Encuesta 3
Con 12 Volt CC. 220 Volt en alterna a 50 HERTZ 5
Así se calculan los transformadores 12
Mezclador Mono-estereo 30
Sistemas para telecomunicaciones 51
Una antena directiva para los 144 MHZ 55
Centrales telefónicas electrónicas: Mantenimiento a distancia 59
Cables ópticos 61
Teledifusión por alta frecuencia (hilo difusión) 68
Cálculos en basic 72
Bibliotecas de programas 80
Hewlett Packard 3000 100
Para entender NAND-NOR. Realicen este simulador digital 104
Varilight para lámparas fluorescentes 113
Fe de erratas 119
Lista de precios 120

CORREO CENTRAL	FRANQUEO PAGADO 5445
	TARIFA REDUCIDA 4465

ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

COMENZAR UN NUEVO CICLO

Continuar con proyectos ya establecidos; fijar nuevas pautas y metas. Todo esto enmarca normalmente el espíritu de una empresa que desea fortalecer con logros parciales, el camino hacia sus ambiciones mayores.

Con este, su número especial, N.E.T. comienza un nuevo "estar presente", para cubrir mensualmente y "a su manera" una necesidad de su medio específico.

Contamos con nuestra indeclinable vocación para intentar perfeccionar aciertos y corregir errores. Contamos y agradecemos la crítica de nuestros lectores para afianzar más esa vocación.

LA DIRECCION

ENCUESTA N.E.T.

Estimado lector le pedimos un pequeño favor: envíe a nuestra EDITORIAL y en sobre cerrado esta página cuyas respuestas nos ayudarán a conocernos mejor, y seguir mejorando nuestro diálogo.

En retribución a su deferencia en contestar a esta encuesta le ofrecemos si así lo desea una importante bonificación del 50 % en el precio de nuestras NUEVE TABLAS DE LOS CODIGOS DE COMPONENTES, o sea $ 25.000 (precio de lista $ 50.000.)

CONCEPTOS GENERALES DE NUESTRA PUBLICACION

—Calificación

Excelente ☐ Muy Buena ☐ Buena ☐ Regular ☐ Mala ☐

—¿De los temas básicos que trata, cuál prefiere?

Electrónica ☐ Telecomunicaciones ☐ Informática ☐

—¿Que otros temas específicos quisiera?

.....

.....

.....

.....

.....

—Los temas tratados fueron:

Complejos ☐ Entendibles ☐ Elementales ☐

—Compra la publicación

Siempre ☐ A veces ☐ Nunca ☐

—La adquiere siempre en el mismo lugar: SI ☐ NO ☐

Empresa: ..... cargo: .....

Nombre: ..... Apellido: ..... Edad: .....

Calle: ..... Número: ..... Teléfono: .....

Localidad: ..... Provincia: ..... C. Postal: .....

Estudios cursados: .....

Actividad: .....

N.E.T.
NUEVA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

ATTE.
DATAKIT S.A.
CASILLA DE CORREO 25 -SUC. 2(B)
(1042) CAPITAL FEDERAL

—La prefiere encontrar en el

quiosco ☐ Casas de componentes ☐ Librerías Técnicas ☐

—¿Conoce nuestro material DIDACTICO presentado en kits? SI ☐ NO ☐

—¿Cuál/es kits le parecen más atractivos? ¿por qué?

.....

.....

.....

.....

.....

—¿Cuál/es kits propondría que publiquemos?

.....

.....

.....

.....

.....

—¿Cuál es su opinión si alguna vez los adquirió?

Calidad óptima ☐ Calidad Buena ☐

Calidad discreta ☐ Calidad Mala ☐

—Con referencia a su costo le parecen:

No accesibles ☐ Accesibles ☐

—¿Conoce la BONIFICACION que tienen los suscriptores?

SI ☐ NO ☐

—¿De todos los números que leyó cuál es el que más le gustó?

—el número ☐

—¿por qué? .....

—Entre las otras revistas de la especialidad ¿cuál prefiere?

.....

—¿por qué? .....

.....

—Puede darnos brevemente algunos consejos:

.....

.....

.....

Es suscriptor SI ☐ NO ☐

Deseo recibir las TABLAS DE CODIGOS DE COLORES DE COMPONENTES SI ☐ NO ☐

FORMA DE PAGO

A nombre de DATAKIT S.A. no a la orden

Envío giro postal por valor de $ .....

N° de giro

Envío cheque Bancario por valor de $ .....

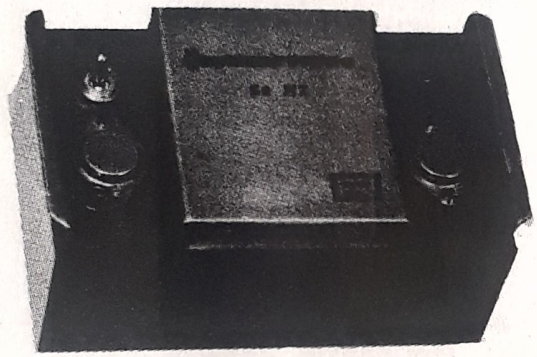
N° de cheque .....

NET

NUEVA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES
ATTE
DATAKIT S.A.
CASILLA DE CORREO 25 Suc. 2 (B)
(1042) Capital Federal

CON 12 VOLT CC 220 VOLT EN ALTERNA A 50 HERTZ

Para transformar una tensión contínua de 12 en una tensión alterna de 220 volt 50 HERTZ y poder alimentar así lámparas fluorescentes, aparatos de radios etc., efectúen el montaje de este circuito que puede entregar una potencia del orden de los 25 a los 30 watt.



Frecuentemente aparece la necesidad de convertir una tensión contínua, obtenida de una batería para coche, en una tensión alternada de 120 o 220 volt; dicha tensión deberá poseer las mismas características que la tensión de la red, y por lo tanto una elevada estabilidad en frecuencia.

Este convertidor permite a aquellos que se dedican al "camping" alimentar con su propia batería del auto, la afeitadora, encender lámparas fluorescentes, alimentar pequeños motores de corriente alterna para cualquier aplicación, etc.

Si además en lugar de los 120 o 220 volt en corriente alterna se necesitan 15 o 16 volt será suficiente devanar el secundario del transformador con un número menor de espiras.

El lector podrá ahora preguntarse para qué se puede emplear un valor tan reducido de tensión alterna; aquellos que pertenecen al

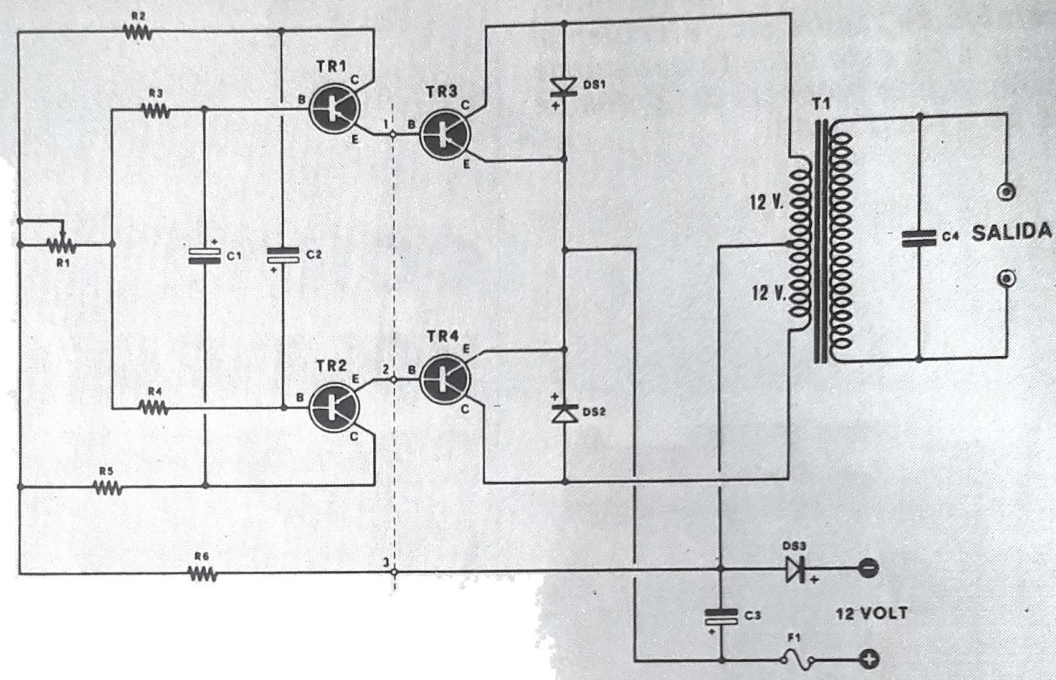


Fig. 1 Componentes
R1 = 470 ohm trimmer
R2 = 39 ohm ½ watt
R3 = 1.000 ohm ½ watt
R4 = 1.000 ohm ½ watt
R5 = 39 ohm ½ watt
R6 = 33 a 220 ohm 2 watt (ver articulo)
C1 = 10 mF electr. 25/30 volt
C2 = 10 mF electr. 25/30 volt
C3 = 470 mF electr 25/30 volt
C4 = 0,47 mF poliester 400 volt
DS1-DS2 = diodo de silicio de 100 volt 1 amper EM503-EM504-EM513
DS3 = diodo de silicio de 50 volt 15 amper
TR-TR2 = transistor PNP BFX41, 2N29 04 ABF Y64
TR3-TR4 = transistor PNP tipo ASZ18
T1 = transformador de 30 watt
F1 = fusible de 4 amper

vastisimo grupo de los radioaficionados pueden pensar que se trata de una pregunta superflua puesto que desde hace tiempo sin duda están en la búsqueda de un esquema circuital que les permita alimentar sus equipos de estado sólido, receptores o transceptores, con la batería de su propio auto.

Hasta ahora aquellos que habían intentado alimentar con los 12 de la batería sus propios equipos, se han encontrado con componentes quemados y la amargura de no conocer las causas.

Pero esto es sumamente simple; la tensión que se obtiene de una batería de un auto no es constante, como se podría suponer, varía notablemente, pudiendo alcanzar en algunos casos hata los 16 volt.

En estas condiciones los componentes se hallan sobrealimentados y si el equipo se mantiene encendido se corre el riesgo de quemarse sobretodo cuando se viaja a la máxima velocidad.

Realizando un convertidor de CC/CA que entrega en la salida 16 volt, rectificando dicha tensión y colocando en cascada una fuente estabilizada tendremos la certeza de obtener una tensión perfectamente constante en 12 volt, aún en el caso en que la tensión de la batería sufra variaciones entre 10 y 16 volt.

Esto es la utilidad de este proyecto cuyo funcionamiento es perfecto y lo consideramos sumamente importante porque permitirá resolver este o innumerables problemas.

Por otro lado todos sabemos lo importante que es estabilizar la frecuencia para alimentar los equipos.

Sabemos también que un convertidor CC/CA en general carece de un circuito de comando adecuado, razón por la cual se tienen variaciones de frecuencia no solo al variar la carga sino también con las alteraciones en la tensión de alimentación.

Nuestro dispositivo tiene en cuenta todas las exigencias y para ello consta de un circuito oscilador independiente para gobernar la etapa de potencia que alimenta al primario del transformador elevador.

El circuito oscilador es un multivibrador astable caracterizado por la seguridad de su funcionamiento, por la estabilidad de frecuencia y por la simplicidad de su realización.

Sabemos que la frecuencia de conmutación de un multivibrador astable es función de la constante de tiempo, determinada por las "capacidades" y "resistencias" de cada etapa, independientes por lo tanto dentro de ciertos límites, de las variaciones de tensión.

CIRCUITO ELECTRICO

El esquema eléctrico de este convertidor aparece en la figura 1. En este esquema los dos transistores indicados con las siglas TR1 y TR2 constituyen el ya nombrado multivibrador astable. Puesto que la tolerancia de los condensadores electrolíticos (C1 y C2) es muy grande, pudiendo alcanzar el 60% o más, fue necesario colocar un trimmer (R1) para poder calibrar, en la etapa de puesta a punto, la frecuencia de trabajo en los 50 HZ. Hemos

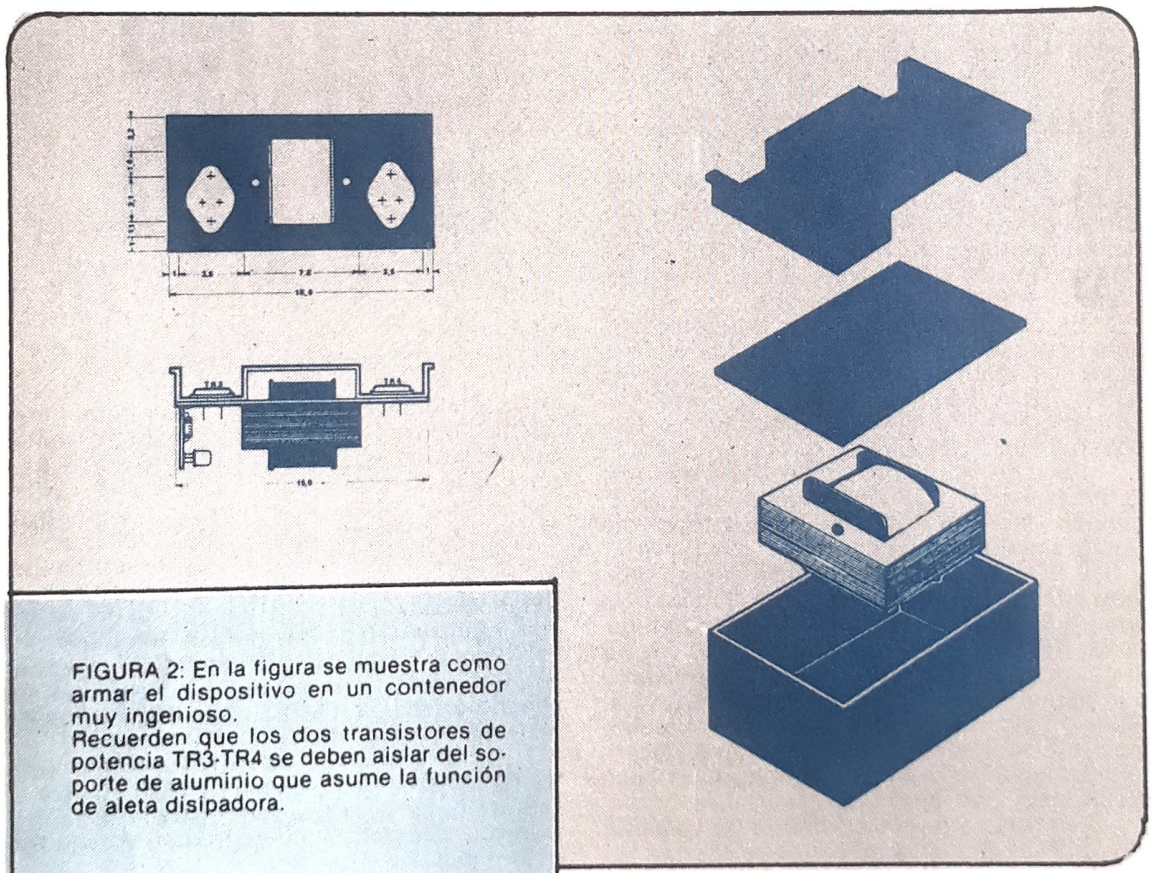


FIGURA 2: En la figura se muestra como armar el dispositivo en un contenedor muy ingenioso.
Recuerden que los dos transistores de potencia TR3-TR4 se deben aislar del soporte de aluminio que asume la función de aleta disipadora.

empleado transistores del tipo PNP BFX41 y 2N2904/A de PHILIPS, pero cualquier otro transistor de mediana potencia, que pueda soportar en colector una corriente de 1 ampere, puede sin duda servir para lograr los mismos objetivos.

Hemos probado utilizar el BFX04 y obtuvimos los mismos resultados. Como se puede observar, los emisores de estos dos transistores se hallan conectados directamente a las bases de los transistores TR3-TR4, dos PNP de potencia del tipo ASZ18 que se hallan conectados en operación de fase sobre el primario del transformador de alimentación de 30-35 watt, provisto de un primario de 12 + 12 volt y un secundario de 220 volt.

Se ha elegido el acoplamiento directo entre la etapa osciladora y de potencia, para lograr un rendimiento elevado que no se hubiera logrado con un acoplamiento del tipo resistivo.

El diodo DS3 en serie con el negativo de la alimentación, evita conectar los 12 volt con polaridad opuesta a la requerida por el circuito; sirve para evitar la destrucción de los transistores.

Si la polaridad de la fuente de alimentación no es la correcta la TENSION no podrá alcanzar al convertidor. Como el alimentador para entregar su máxima potencia, necesita una corriente de alimentación de casi 3 amper, dicho diodo deberá ser de 10 a 15 amper y 50 volt.

REALIZACION PRACTICA

Considerando las dificultades que implica conseguir en el comercio los transistores BFX41 hemos probado en reemplazo TR1-TR2 por transistores NPN del tipo 2N1711 y TR3-TR4 con los 2N3055, los resultados obtenidos fueron totalmente satisfactorios.

Es obvio que al efectuar tal reemplazo, será necesario invertir la polaridad del alimentador (el negativo se conectará a los emisores de TR3-TR4 y el positivo a DS3, prestando lógicamente atención también a los tres condensadores electrolíticos.

Para el montaje se puede utilizar una estructura como la indicada en la figura N° 2, aunque las dimensiones dependerán del transformador de alimentación.

Los lectores pueden emplear una solución diferente siempre y cuando se respete la superficie de la chapa que sirve de sosten para los transistores de potencia TR3 y TR4. En el circuito impreso se colocará el multivibrador astable; aconsejamos prestar especial atención a la polaridad de los condensadores electrolíticos, que deberán invertirse solamente si en lugar de TR1 - TR2 se utilizan los transistores del tipo 2N1711.

Los transistores de potencia se deberán fijar a la chapa plegada en "U" colocando las

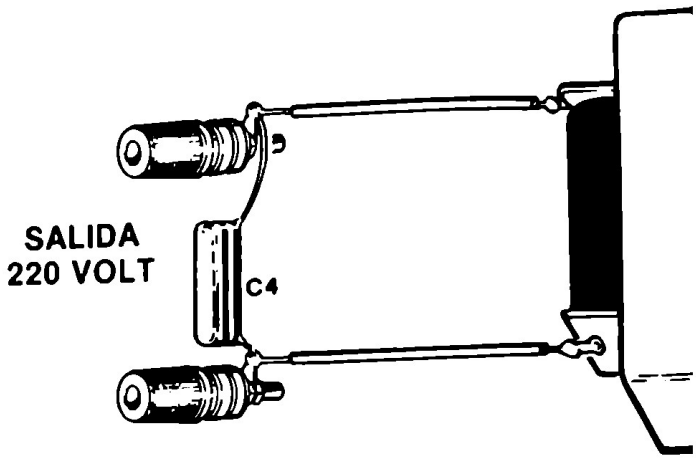
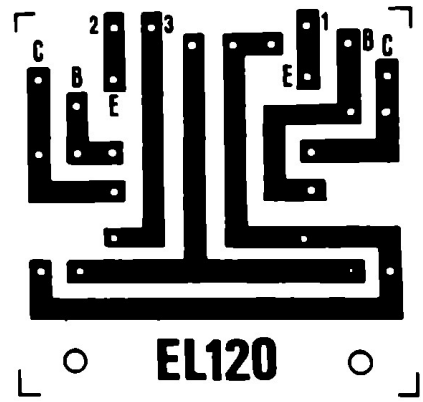


FIGURA 3: Circuito impreso en tamaño 1/1. Es utilizado para ubicar los componentes del multivibrador astable.



correspondientes arandelas aisladoras con sus respectivas micas, para evitar que el metal del transistor se ponga en contacto con el aluminio que además actúa como aleta disipadora, controlar antes de alimentar, que efectivamente los transistores se hallan aislados.

Sobre la misma chapa como se observa en la foto, se pueden ubicar los conectores para la entrada de 12 volt y para la salida de 220 volt, el interruptor de la red y el fusible.

Para el transformador se podría emplear cualquiera de alimentación que posea un devanado de 220 volt - 100 - 150 mA y otros de 12 + 12 volt 4A.

En el comercio es difícil obtener este transformador con dichas características y el lector deberá necesariamente autoconstruirlo. Los datos técnicos para este transformador son los siguientes:

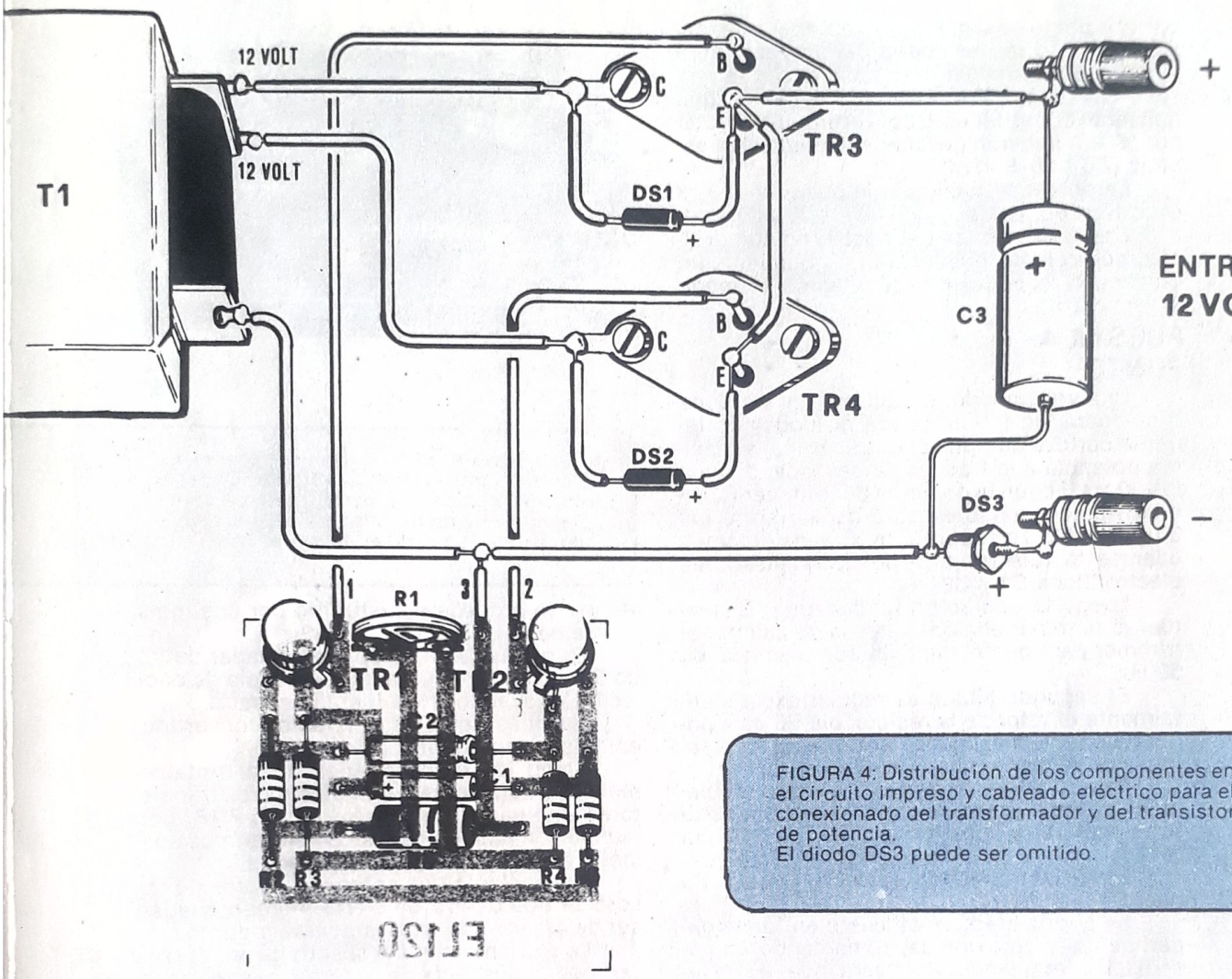


FIGURA 4: Distribución de los componentes en el circuito impreso y cableado eléctrico para el conexionado del transformador y del transistor de potencia.
El diodo DS3 puede ser omitido.

Núcleo: 7 cm² (transformador de 30 watt)
Espiras primarias (12 x 12 volt): 90 + 90 espiras con alambre de ⌀ = 1,2mm.
Espiras secundarias (220 volt): 1720 espiras con alambre de ⌀ = 0,25mm.

Es aconsejable que el devanado de 12 volt sea del tipo bifilar: o sea se deberá devanar en forma paralela dos devanados con alambre de 1,2mm. de manera que la longitud de los alambres resulte perfectamente idéntica, y lo mismo vale para la resistencia óhmica de los mismos.

Recuerden que al comenzar el devanado, uno de los dos alambres irá conectado al colector de un transistor (por ejemplo TR3) y el otro al negativo, mientras que de los dos terminales, uno irá al colector del otro transistor (en el ejemplo TR4) y el otro al negativo de alimentación.

En otras palabras los dos devanados deberán estar en fase, de lo contrario en la salida no tendremos ninguna tensión.

Para mayor seguridad se podría conectar por ejemplo en el secundario la tensión de 220 volt y poner luego en serie los dos devanados primarios de modo que sin carga en los dos alambres conectados al colector de TR3 y TR4, se mida el valor de 20 o 24 volt.

Si los dos devanados no resultan en fase no se obtendrá ninguna tensión.

Para el secundario hemos indicado una sola tensión, o sea, 220 volt; aquí sugerimos realizar un secundario con varias tomas 220, 230, 240 V. con el fin de poder compensar el mayor rendimiento del transformador o de los transistores finales.

Las espiras del secundario serán de 7,8

por volt por lo cual queriendo obtener una tensión mayor o menor que la del proyecto será suficiente multiplicar este número por la tensión devanada. Por ejemplo, aquellos que quisieran construir este convertidor para obtener 16 volt deberán devanar solamente 124 espiras (7,6 x 16 = 124).

La potencia máxima que puede entregar el convertidor es del orden de los 20 a 25 watt.

Las dimensiones del núcleo no son críticas, por lo tanto pueden variar notablemente en exceso respecto a lo que hemos afirmado al respecto.

PUESTA A PUNTO

Una vez armado, el convertidor sin duda funcionará, de todos modos no podemos tener la certeza que pueda entregarnos la máxima potencia a la frecuencia deseada, o sea a los 50 Hz. Según la posición del trimmer R3, el multivibrador astable podrá oscilar entre los 30 y los 100 Hz, sobretodo si consideramos además la tolerancia de los condensadores electrolíticos C1 y C2.

Luego la operación fundamental a efectuar al terminar el montaje es la de calibrar el trimmer para que el multivibrador oscile a los 50 Hz.

El segundo ajuste es regular experimentalmente el valor de la resistencia R6 para poder obtener la máxima tensión alterna en la salida, con la menor absorción.

Para la primer operación, o sea la regulación del trimmer R1, se podría utilizar nuestro frecuencímetro presentado en la revista N° 11.

Este instrumento no debe faltar de nuestro laboratorio.

Se podría efectuar el ajuste en forma experimental y aproximada, alimentando un pasadiscos, regulando R1 hasta que auditivamente la reproducción sea correcta.

Para equipos en donde la frecuencia no es un valor determinante, por ejemplo en el caso en que la tensión sea utilizada para alimentar lámparas fluorescentes, que la frecuencia sea de 50, 60 o 90 Hz no tiene importancia alguna. Ajustada la frecuencia, se deberá lograr en la salida la máxima tensión alternada, con una mínima absorción.

Para lograr esto será suficiente conectar un voltímetro de CA en los terminales de salida de T1, conectar en serie con la alimentación de 12 volt un tester en la escala de 1 amper, y luego insertar provisoriamente las resistencias de 33-47-82-100-150-180-220 ohm x 1 watt; elegir entre estos valores aquel que haga absorber la mínima corriente al convertidor con una máxima tensión de salida en el secundario T1.

Estas resistencias pueden ser reemplazados por un TRIMMER de alambre de 200 ohm y obteniendo el resultado deseado se medirá su valor y se procede a sustituirlo por una resistencia de valor fijo.

FIGURA 5: En esta foto se puede observar el cableado interno del convertidor. Observar además como en la parte izquierda se encuentra el circuito impreso del multivibrador astable ubicado en forma vertical.

Es aconsejable, después de haber definido R6, volver a reajustar la frecuencia de oscilación retocando R1 si fuera necesario.

Después de estos ajustes el convertidor está listo para su utilización.

Como los datos pueden variar notablemente no solamente en función de los transistores empleados, sean estos NPN o PNP, sino también en función de los "B" preferimos adelantar algunos valores aproximados.

Les adelantamos entonces valores de absorción que dentro de cierto margen pueden ser de gran ayuda para la puesta a punto.

La corriente mínima absorbida por el convertidor en ausencia de la carga, puede variar, según los transistores empleados, desde un mínimo de 0,5 amper hasta 1 amper como máximo.

Para la máxima absorción del secundario, o sea 100-150 mA para 200 volt, la corriente absorbida por el primario puede variar desde un mínimo de 2,8 hasta 3,4 amper, para valores de 50 a 60 mA en el secundario se sigue manteniendo esa proporcionalidad y la corriente del primario puede estar entre 1,5 a 2 amper.

Con este proyecto hemos tratado de enseñarles como partiendo de una tensión continua de 12 volt, obtenemos tensiones alternas (o continuas rectificadas) superiores a la tensión de alimentación.

Modificando el número de las espiras primarias del transformador de alimentación a la mitad y variando la capacidad de los condensadores electrolíticos C1 y C2 se podrá adoptar el mismo para tensiones de 6 volt.

Precio del Kit, componentes más circuitos impresos ..... $ 200.000

Haga Ud. mismo sus circuitos impresos

$ ..... 75.000 ..... Gastos de envío 30.000

REMITENTE:

Nombre .....
Apellido .....
Dirección .....
Numero ..... C. Postal .....
Ciudad ..... Pcia .....

Es suscriptor ☐ SI ☐ NO

NUEVA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

ATTE
DATAKIT S.A.
CASILLA DE CORREO 25 SUC. 2(B)
(1042) CAPITAL FEDERAL

Después de haber leído este artículo cada lector estará en condiciones de dimensionar y construir cualquier transformador con las prestaciones exigidas en cada proyecto. Se podrán reutilizar transformadores quemados que permitirán en algunas oportunidades superar el inconveniente de no poder encontrar la laminación requerida en el comercio.

ASI SE CALCULAN LOS TRANSFORMADORES

Cuando aún no existían los transistores, adquirir transformadores para fuentes de alimentación aptas para válvulas termoiónicas no era un problema complicado. Dichos transformadores estaban formados por un secundario para alta tensión y dos secundarios más de baja tensión para alimentar el filamento de las válvulas y la etapa rectificadora respectivamente.

Era suficiente con saber qué potencia se necesitaba para su adquisición.

Hoy con los elementos al estado sólido es mucho más complicado encontrar el transformador que posea características idóneas para cada proyecto. Por ejemplo, un proyecto "X" necesita un transformador de 100 watt con un secundario de 30 volt - 3 ampere, mientras un proyecto "Y" debería contar con dos secundarios, uno que podría erogar 40 volt - 2 ampere y el otro 25 volt - 0,5 ampere. Otro caso sería aquel en que el secundario fuese uno solo de 30 + 30 volt - 2,5 ampere. Conclusión; ¿cómo podría el lector resolver el problema del transformador cuando el mismo no se puede adquirir en el comercio con las prestaciones deseadas?

La respuesta podría ser la de recurrir a una casa especializada, plantear el problema y esperar la solución; esto podría resultar sumamente oneroso y además factible solamente en centros urbanos de alta densidad demográfica.

Conscientes de estos inconvenientes técnicos-económicos, queremos que nuestros lectores encuentren en este artículo una solución sumamente sencilla que les permita aprender las distintas fórmulas necesarias para el cálculo de espiras, para la determinación del diámetro del alambre, para las dimensiones del núcleo, etc., pudiendo llegar a la etapa de construir el transformador que realmente necesite utilizando tal vez laminaciones desechadas o bien rebobinando transformadores que yacen en el cajón del material inutilizable.

No solamente les presentaremos las fórmulas del proyecto, sino que además les brindaremos las tablas obtenidas de nuestro centro de cómputo que le proporcionarán en forma inmediata el número de espiras, el diámetro del alambre y las dimensiones del núcleo.

Esta es la forma de no perder tiempo y lo que es más importante, evitar errores aún considerando que se trata de operaciones elementales.

Trataremos como siempre de ser sumamente claros y comprensibles con la certeza de lograr vuestra satisfacción.

LA POTENCIA DEL TRANSFORMADOR

El parámetro principal sin duda es definir los watt necesarios que se deban extraer del transformador y por supuesto la tensión y la corriente que se necesiten.

Ejemplo: Si se necesitara un transformador idóneo para una fuente estabilizada en condiciones de proporcionarnos 30 volt, con una carga máxima de 3 ampere (fig. 1) la potencia del núcleo deberá resultar igual a:

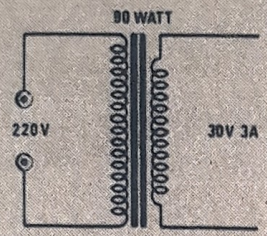


FIGURA 1: Conociendo la tensión y corriente que debe entregar el secundario del transformador que debemos realizar, obtendremos los watt con los cuales podremos determinar la sección del núcleo, valiéndonos de las tablas N° 1. Ver página N°

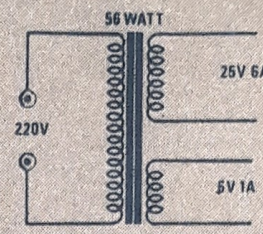


FIGURA 2: Para conocer la potencia en watt, en el caso en que tengamos varios devanados, debemos simplemente sumar las potencias entregadas por cada uno de ellos.

30 x 3 = 90 watt (W = V X A) Ver fig. 1

Si sobre el mismo transformador queremos devanar más secundarios, deberíamos hacer la suma de los watt de cada bobinado; la suma obtenida nos proporcionará la potencia necesaria para dimensionar el núcleo del transformador.

Supongamos que se necesite un transformador que nos permita erogar en sus secundarios 25 volt - 2 ampere, y 6 volt 1 ampere. La potencia del transformador resultará igual a:

25 x 2 = 50 watt (potencia requerida por el primer secundario)

6 x 1 = 6 watt (potencia requerida por el segundo secundario)

50 x 6 = 56 watt (potencia total del transformador) (fig. 2)

Luego para establecer la potencia que debería erogar el transformador y en consecuencia definir las dimensiones del paquete de láminas será necesario como hemos visto en los ejemplos precedentes multiplicar la tensión del secundario por la corriente máxima en ampere.

Si se necesitaran más devanados con el secundario, se debería calcular la potencia adicional de cada uno de ellos y luego hacer la sumatoria total.

Para el cálculo de un transformador en que la tensión deberá ser rectificada para obtener una tensión contínua, será necesario recordar que si el secundario posee un "punto

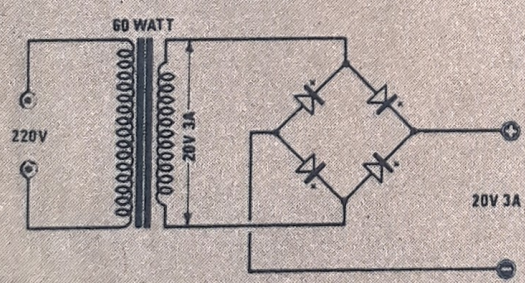


FIGURA 3: Si la tensión de c.a. es rectificada por un puente como se indica en la figura, la potencia expresada en watt estará determinada por el producto entre la tensión y la corriente máxima requerida. En el ejemplo tenemos 20 volt por 3 amper = 60 watt.

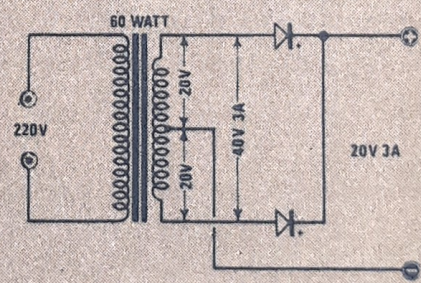


FIGURA 4: Si la tensión de c.a. es rectificada por solamente dos diodos, el secundario deberá ser con punto medio y el doble de tensión. La potencia se obtiene multiplicando la mitad de la tensión por la corriente absorbida.

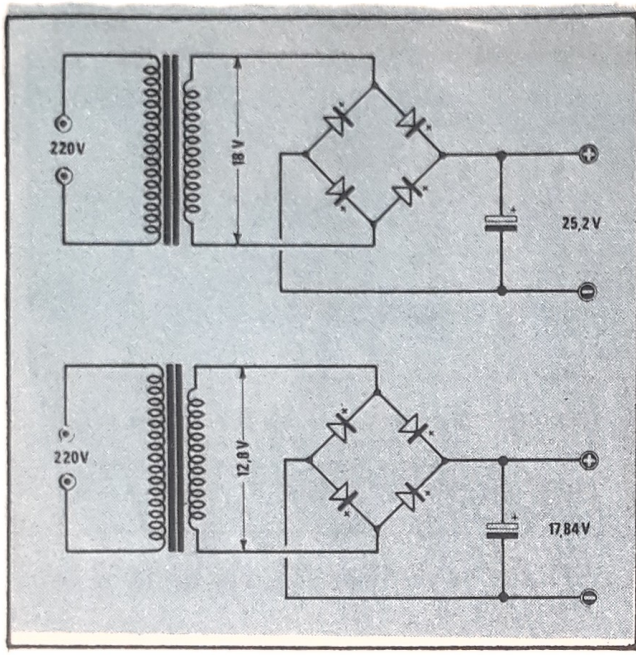


FIGURA 5: Recuerden que si la tensión alternada es rectificada y filtrada por un condensador electrolítico, en la salida la misma estará incrementada por un factor igual a 1,4. O sea para 18 volt en CA, en CC obtendremos 18 x 1,4 = 25,2 volt.

FIGURA 6: Si se necesita obtener un valor preciso de C.C., el devanado secundario del transformador deberá ser inferior al valor requerido (leer el artículo).

medio", la potencia requerida por el transformador no se deberá calcular en base al valor máximo de tensión, sino que se tendrá en cuenta solamente la mitad de su valor.

Este concepto nos evita obtener un transformador de potencia superior a la necesaria y de volumen considerable.

Para aclarar esto recurrimos a la figura 3; si debemos realizar un transformador con un secundario de 20 volt - 3 ampere más un puen-

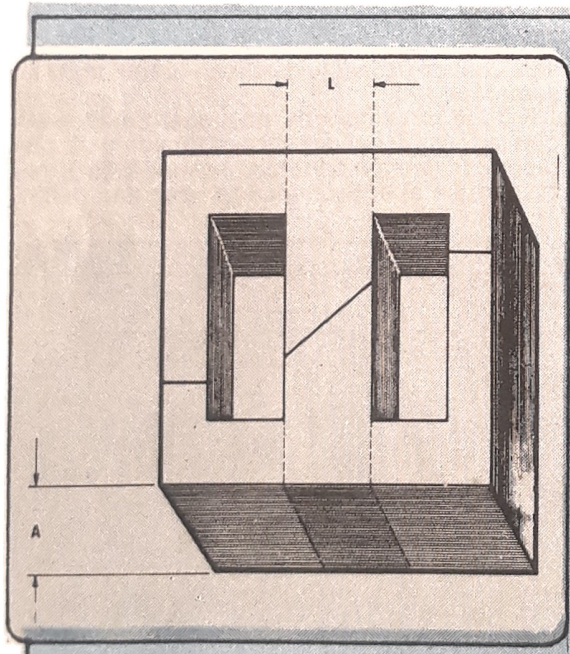


FIGURA 7: Para determinar la potencia en watt del transformador, se multiplica la sección del núcleo, o sea la longitud de la columna donde se bobina el devanado por el espesor del paquete de la laminación o sea L x A. Ver tablas N° 1 y 5.

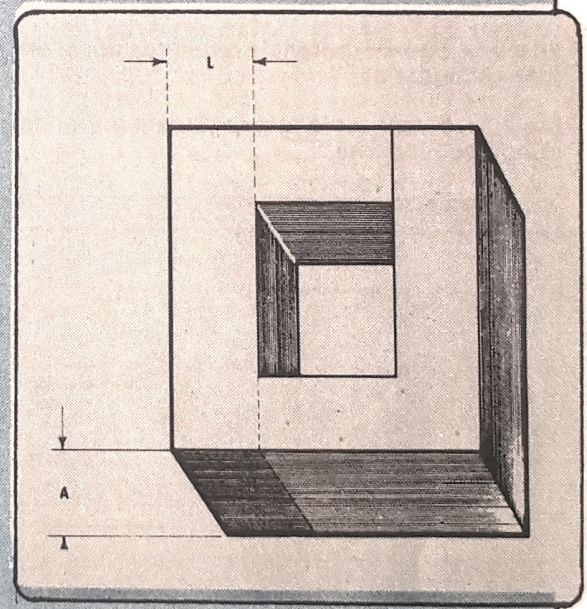


FIGURA 8: Si el transformador no posee la columna central, se deberá multiplicar el ancho de la columna donde se bobina el devanado por el espesor del paquete de la laminación.

TABLA N° 1		
— Potencia útil en watt.	— Sección bruta del nucleo en cm^2.	— Sección neta del nucleo en cm^2.
5	3,34	3,01
10	4,75	4,26
15	5,82	5,25
20	6,70	6,04
25	7,0	6,75
30	8,21	7,4
35	8,85	7,9
40	9,48	8,51
45	10	9,05
50	10,6	9.55
55	11,2	10
60	11,6	10.45
65	12,1	10,8
70	12,5	10,85
75	12,9	11,7
80	13,4	12,1
85	13,8	12,45
90	14,2	12,8
100	15	13,5
120	16,4	14,8
150	18,38	16,5
170	19,58	17,6
200	21,2	19,1
250	23,6	21,4
300	25,9	23,4
350	28,05	25,2
400	30	27
500	33,6	30,02

TABLA N° 1

Con esta tabla conociendo los cm^2. de la sección del núcleo podremos obtener la potencia máxima en watt que el transformador puede entregar.

te rectificador, la potencia en watt se obtendrá multiplicando los volt por los amperes es decir:

20 x 3 = 60 watt

mientras, si en lugar del puente, el esquema provee el empleo de un punto medio y solamente dos diodos (figura 4) el secundario será de 40 volt x 3 ampere y la potencia del transformador resultará:

(40 x 3) : 2 = 60 watt

y no

(40 x 3) = 120 watt

Esto es así porque los dos diodos trabajan en forma alternativa, o sea mientras uno de ellos rectifica el otro se encuentra en reposo y viceversa por lo tanto será necesario considerar, para la determinación de la potencia, una sola sección y como se puede intuir en la salida de los diodos obtendremos 20 V y no 40 volt.

Es importante recordar, que si la tensión alterna del secundario debe ser rectificada y nivelada por un condensador para obtener una tensión contínua, la misma será 1,4 veces mayor que la tensión alterna.

Por lo tanto, si hemos realizado un secundario que pueda erogar una tensión alterna de 18 volt la tensión rectificada y nivelada (ver figura 5) originará una tensión contínua de:

18 x 1,4 = 25,2 volt

Si nos interesa, por lo tanto obtener exactamente una tensión contínua de 18 volt deberíamos hacer un devanado secundario que nos dé una tensión alterna menor que 18 volt; en la práctica se deberá multiplicar la tensión que deseamos obtener en corriente contínua por la constante 0,71 y obtendremos así el valor de la tensión alterna que deberá erogar el secundario del transformador. Tendremos así:

18 x 0,71 = 12,78 volt ca.

En efecto, si multiplicamos esta tensión por 1,4 obtendremos el valor de la corriente contínua que resultará:

12,78 x 1,4 = 17,89 volt cc.

Luego no cometan el error de devanar el secundario de un transformador en función de la tensión contínua requerida, de lo contrario se encontrarán con una tensión notablemente más elevada que podría perjudicar el funcionamiento de todo el circuito.

Para conocer qué variación de tensión es posible obtener de una corriente alterna no

rectificada en cc suponiendo que se quiera obtener una tensión de 50 volt en c.c. procedamos a hacer el cálculo.

En función de los conceptos dados hasta ahora si devanamos un secundario que nos pueda dar 50 volt en C.A., nos encontraremos, después de la etapa rectificadora, con una tensión de

50 x 1,4 = 70 volt

o sea una tensión superior al valor deseado, en más 20 volt.

Para obtener realmente 50 volt en c.c. se debería devanar un secundario capaz de erogar en ca el siguiente valor:

50 x 0,71 = 35,5 volt

Es oportuno ahora recalcar a los principiantes que por potencia del transformador se entiende la máxima potencia que debe erogar en el secundario sin que el transformador sufra recalentamiento.

Un transformador de 100 watt significa que podrá erogar sin inconvenientes 100 watt. Si el mismo tuviera un secundario de 25 volt se podrá obtener como máximo 4 ampere.

25 x 4 = 100 watt

DEFINIDA LA POTENCIA ESTABLECER EL TIPO DE NUCLEO

Una vez establecida la potencia en watt del transformador será necesario determinar las dimensiones del paquete de láminas apto para erogar dicha potencia.

Para ello es necesario tener en cuenta que el único dato que necesitamos para el cálculo de la potencia se halla determinado por la sección del núcleo: dichas dimensiones se obtienen multiplicando el ancho de la columna central por el espesor, en el caso que el núcleo sea del tipo indicado en la figura 7, o bien multiplicando el ancho de la columna por el espesor, en el caso que el núcleo no posea una columna central como se observa en la figura 8. Las otras dimensiones, como por ejemplo el largo de la columna central, las dimensiones de las ventanas laterales y la superficie de las láminas, no influyen de manera alguna en la determinación de la potencia; influyen únicamente sobre el tipo de alambre a devanar por lo que, debiendo construir transformadores con muchas espiras y con un alambre de gran diámetro, será conveniente elegir láminas cuya longitud central sea suficientemente grande, o bien seleccionar ventanas laterales amplias.

La fórmula necesaria para determinar la sección del núcleo, conociendo la potencia en

TABLA N° 2

— Para B = 1 weber/m² (laminación común).

— Potencia útil en watt.	— Espiras por volt del primario.	— Espiras por volt del secundario.
5	14,7	15,3
10	10,35	10,75
15	8,4	8,75
20	7,30	7,61
25	6,45	6,70
30	5,95	6,2
35	5,58	5,82
40	5,17	5,39
45	4,87	5,12
50	4,62	4,8
55	4,41	4,59
60	4,22	4,4
65	4,08	4,25
70	4,05	4,22
75	3,77	3,92
80	3,64	3,80
85	3,55	3,69
90	3,44	3,59
100	3,26	3,4
120	2,98	3,1
150	2,67	2,78
170	2,51	2,61
200	2,3	2,41
250	2,06	2,14
300	1,89	1,96
350	1,75	1,83
400	1,64	1,7
500	1,47	1,53

TABLA N° 2

Conociendo la potencia en watt del núcleo podremos de la tabla conocer el número de espiras por volt necesarios para el primario y secundario. Esta tabla es para la laminación común.

TABLA N° 3

Para la laminación de silicio con granos orientados, el número de espiras por volt, comparando con la tabla N° 1, son inferiores a igualdad de potencia útil. En el caso de dudas acerca de la calidad de la laminación se aconseja utilizar la tabla N° 1.

TABLA N° 3

Para B = 1.2 weber/m². (laminación de hierro silicio con granos orientados).

Potencia útil en watt.	Espiras por volt en el primario.	Espiras por volt en el secundario.
5	12	12,7
10	8,4	8,9
15	6,8	7,2
20	6	6,3
25	5,44	5,7
30	4,9	5,1
35	4,6	4,8
40	4,3	4,5
45	4	4,2
50	3,8	4
55	3,6	3,8
60	3,5	3,7
65	3,4	3,45
70	3,38	3,4
75	3,1	3,22
80	2,9	3,14
85	2,85	3,06
90	2,8	2,96
100	2,7	2,81
120	2,44	2,56
150	2,19	2,3
170	2,10	2,16
200	1,88	1,98
250	1,71	1,8
300	1,54	1,63
350	1,43	1,51
400	1,33	1,41
500	1,2	1,27

watt que el transformador debe proveer, debe ser la siguiente:

$$S = 1{,}35 \times \sqrt{\text{watt}}$$

donde "S" es la sección en centímetros cuadrados.

Obviamente si poseemos un núcleo cuya sección conocemos es posible determinar la potencia utilizando la fórmula siguiente:

$$\text{watt} = (S \div 1{,}35)^2$$

Si por ejemplo tenemos un núcleo cuya sección es de 15 cm². la potencia obtenible del mismo, utilizando la fórmula anterior, será:

$$(15 \times 1{,}35)^2 = 123 \text{ watt}$$

En estos cálculos es necesario aclarar que las fórmulas indicadas se refieren a secciones netas; puesto que el núcleo está formado por muchas láminas, es sumamente difícil anular los pequeños espacios que existen entre ellas, por lo que es siempre aconsejable considerar una sección ligeramente inferior. Normalmente se afecta la sección obtenida por un coeficiente equivalente a 0,9: en el ejemplo anterior, si consideramos los 15 cm². como sección bruta, la sección neta será igual a 13,5 cm². = (15 x 0,9), y en consecuencia la potencia que puede erogar el transformador, sin problemas de recalentamiento, resultará la siguiente:

$$(13{,}5 \times 1{,}35)^2 = 100 \text{ watt}$$

Quedando perfectamente aclarado que las dimensiones del núcleo determina la potencia útil en watt, podemos intuir fácilmente que superponiendo por ejemplo dos paquetes de láminas de igual forma y dimensiones, es posible aumentar la potencia máxima.

Recuerden que, superponiendo núcleos de dos transformadores iguales de 50 watt, no obtendremos un núcleo de 100 watt, sino de 200 watt.

En efecto, suponiendo poseer un núcleo de 4 x 2,65 cm. o x 10,6 cm².; de la tabla N° 1 podremos corroborar que a dicho núcleo corresponde una potencia de 50 watt, superponiendo dos de estos núcleos obtendremos:

$$10{,}6 + 10{,}6 = 21{,}2 \text{ cm}^2$$

y de la misma tabla relevaremos que a dicha sección corresponde una potencia máxima de 200 watt.

Si en cambio dividimos un núcleo de 50 watt para obtener dos transformadores, los mismos no serán de 25 watt sino de 12.

Suponiendo, tener un paquete de láminas de 10,6 cm². y dividiéndolo por la mitad se obtendrá dos núcleos de 5,25 cm². que corres-

ponden a un núcleo comprendido entre 10 y 15 watt (ver tabla 1).

Para facilitar la tarea de nuestros lectores, hemos confeccionado la TABLA N° 1, donde en función de la potencia necesaria se obtiene la dimensión exacta del núcleo. En la tabla aparecen todas las distintas secciones de núcleos, para laminados normales (o sea no los de silicio y a granos orientados para los cuales recurriremos a la TABLA N° 5) partiendo desde una potencia mínima de 5 watt, hasta alcanzar potencias del orden de los 500 watt.

COMO SE CALCULAN LAS ESPIRAS DEL PRIMARIO

Elegidas las dimensiones del núcleo en función de la potencia requerida, es obvio que sobre el mismo es necesario devanar, con alambre esmaltado, un PRIMARIO a conectar a la red y uno o más secundarios para lograr las tensiones deseadas.

El devanado del secundario, podrá ser devanado de tal manera que entregará una tensión mayor que la aplicada en el primario (en este caso tendremos un transformador ELEVADOR), o bien una tensión inferior (y en este caso tendremos un transformador REDUCTOR).

El devanado primario, como es fácilmente comprensible, deberá ser idóneo para recibir la tensión de alimentación: luego el número de espiras será proporcional a la tensión de red disponible.

Si la tensión de alimentación fuera de 110 volt, tendríamos un determinado número de espiras, si en cambio tuviéramos disponible una tensión de 220 volt, el número de espiras del primario de nuestro transformador debería ser el doble que el necesario para 110 volt.

Existe una fórmula para calcular el número de espiras del primario y es la siguiente:

$$ns/P = (10000 \times V) : (4{,}44 \times F \times SEEF \times B)$$

donde: ESTA FORMULA ESTÁ MAL CONSIDERADA CON LAS TABLAS

ns/P = número de espiras del devanado primario
V = tensión de alimentación del primario
F = frecuencia de red (50 HZ)
SEEF = sección efectiva del núcleo expresada en cm^2.
B = inducción magnética característica del laminado en $weber/m^2$.

Para los transformadores de alimentación a conectar a la frecuencia de red (50 HZ), la fórmula anterior puede ser simplificada de la siguiente manera:

$$ns/P = (45 \times V) : (SEEF \times B)$$

TABLA N° 4

Para B = 0,34 $weber/m^2$ (ferrite).

Potencia útil en watt.	Espiras por volt en primario.	Espiras por volt en secundario.
5	43,2	45
10	30,4	31,8
15	24,75	25,75
20	21,4	22,36
25	19,2	20
30	17,5	18,35
35	16,4	17,1
40	15,22	15,9
45	14,31	14,9
50	13,58	14,12
55	12,97	13,5
60	12,4	12,9
65	12	12,5
70	11,95	12,43
75	11,1	11,51
80	10,7	11,15
85	10,41	10,85
90	10,15	10,55
100	9,62	10

TABLA N° 4

Para los transformadores con núcleo de ferrite, si se emplean para frecuencias de 50 Hz, el número de espiras por volt es muy superior y la inducción magnética será menor: 0,34 W contrariamente a los 1,2 W de las tablas 2 y 3.

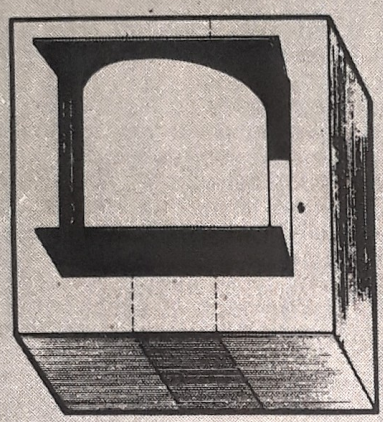


FIGURA 9: Si se emplea laminación con granos orientados la tabla N° 1 ya no es válida. En efecto comparando la tabla N° 1 con la N° 5, podremos corroborar que un paquete más reducido puede entregar mayor potencia.

FIGURA 10: Para obtener la sección del núcleo en cm^2 para un transformador es necesario apretar perfectamente el paquete de láminas para no incurrir en errores al determinar la potencia.

Potencia util en watt.	Sección del nucleo en cm^2 para laminación de silicio tipo M7		Sección del nucleo en cm^2 para laminación de silicio con granos orientados tipo M6 - M5.	
	Sección bruta.	Sección bruta.	Sección neta.	Sección neta.
5	3	2,71	2,51	2,26
10	4,28	3,84	3,57	3,20
15	5,25	4,73	4,38	3,95
25	6	5,44	5,03	4,54
25	6,3	6,08	5,26	5,07
30	7,40	6,67	6,17	5,56
35	7,80	7,12	6,65	5,94
40	8,55	7,67	7,13	6,40
45	9	8,15	7,5	6,80
50	9,55	8,60	7,97	7,18
55	10	9	8,42	7,51
60	10,45	9,41	8,72	7,86
65	10,9	9,72	9,09	8,12
70	11,26	9,77	9,40	8,16
75	11,60	10,54	9,70	8,80
80	12	10,9	10,07	9,09
85	12,43	11,22	10,38	9,40
90	12,80	11,54	10,68	9,62
100	13,5	12,16	11,28	10,15
120	14,80	13,34	12,33	11,12
150	16,55	14,86	13,82	12,40
170	17,63	15,86	14,72	13,23
200	19	17,20	15,94	14,36
250	21,26	19,28	17,75	16,09
300	23,33	21,08	19,47	17,60
350	25,27	22,70	21,09	19,18
400	27	24,32	22,56	20,30
500	30,27	27,50	25,26	22,58

TABLA N° 5

Esta tabla se puede emplear para calcular la potencia en watt en núcleos con laminación de silicio del tipo M7-M6-M5. Si no se conoce bien la calidad de la laminación se puede calcular el transformador suponiendo que fuera del tipo común.

Para evitar los cálculos denominados largos, hemos preparado algunas tablas que nos permiten determinar en forma inmediata el número de espiras por cada volt de tensión primario aplicada. Como es posible corroborar, dicho número se halla en función de la potencia del transformador y por lo tanto también lo es con respecto a la relación de las dimensiones del núcleo: en efecto, cuanto más grande es el transformador, menor resultará el número de espira por volt.

Si queremos preparar por ejemplo dos transformadores, uno de 10 watt y el otro de 150 watt, podremos corroborar que las espiras por volt necesarios para el primario serán exactamente 10,35, mientras que para el segundo, o sea, para el de 150 watt se necesitarán 2,67 espiras por volt (ver tabla N° 2).

Tensión para el primario	Espiras totales	Diámetro del alambre
110 volt	508	0,48 mm
125 volt	575	0,45 mm
140 volt	647	0,42 mm
160 volt	739	0,40 mm
220 volt	1017	0,35 mm
280 volt	1294	0,30 mm

En el primer caso, para una tensión de 220 volt, se deberán devanar:

(220 x 10,35) = 2266 espiras

en cambio en el segundo caso, para la misma tensión, las espiras serán:

(220 x 2,67) = 594

En el ejemplo hemos tomado como referencia la tabla N° 2, o sea, la correspondiente a laminados "comunes". Si en cambio utilizáramos laminados de silicio, con bajas pérdidas, deberíamos utilizar la tabla N° 3 de la cual es posible obtener el número de espiras x watt que obviamente serán notablemente inferiores.

Si empleáramos núcleos de ferrite, siendo la inducción magnética menor (0,34 weber) el número de espiras por volt resultaría superior, como se puede corroborar de la tabla N° 4.

Muchos de los lectores se preguntarán ahora cómo es posible individualizar los laminados normales de los de silicio o de los de silicio con grano orientado.

Si los laminados son adquiridos a una empresa proveedora, la misma asegurará las características indicando la sigla correspondiente, M7 identifica las láminas de silicio y las siglas M6 o M5 se refieren a los de silicio con grano orientado.

De todos modos conociendo los volt erogados por el secundario nos podemos remontar al "número de espiras x volt". Conociendo luego la sección del alambre de cobre empleado se obtendrá la máxima corriente que se puede erogar y por lo tanto la potencia en watt del transformador.

Con estos datos (espiras x volt y potencia en watt), controlando la sección del núcleo con el auxilio de las distintas tablas se podrá establecer, en forma aproximada, si se trata de un laminado común o de silicio.

De todas formas, cuando se trata de bobinar un viejo transformador, es porque en general el secundario del viejo devanado no puede erogar las tensiones deseadas, por lo tanto se parte del presupuesto que el devanado primario, aquel que hay que conectar a la red se halla en perfecto estado y eficiencia.

HAGAMOS AHORA UN EJEMPLO

Supongamos poseer un transformador, recuperado de una vieja radio a válvulas, que posee un núcleo de 80 watt, y del cual queremos obtener un transformador con un secundario de 30 volt x 2,5 ampere en c.a.

Debemos conocer las espiras necesarias para obtener del secundario dicha tensión.

Admitiendo además que dicho transformador posea más de un secundario (uno de 300 + 300 volt, otro de 5 volt y uno más de 6,3 volt) y un primario universal de 110-125-160 y 220 volt en perfectas condiciones y por lo tanto eficiente para cumplir con sus prestaciones, deberíamos rebobinar solamente el secundario, para ello no podremos valernos de las tablas citadas puesto que no conocemos ni el tipo de laminación, ni el número de espiras por volt necesarios.

En este caso, es necesario contar las espiras utilizadas para obtener los 5 y 6,3 volt. Para las espiras de 300 + 300 volt no será necesario contarlas en cuanto su número es proporcional a las espiras de baja tensión.

Admitiendo que:

para 6,3 volt = 19 espiras
para 5 volt = 15 espiras

es obvio que las espiras por volt del secundario resultarán ser las siguientes:

19 : 6,3 = 3,01
15 : 5 = 3.

TABLA N° 6

Para B = 1,2 weber/m².

— Potencia util en watt.	110 Volt		125 Volt		140 Volt		160 Volt		220 Volt		280 Volt	
	— Número de espiras.	—Diámetro del alambre.	— Número de espiras.	—Diámetro del alambre.	— Número de espiras.	—Diámetro del alambre.	— Número de espiras.	—Diámetro del alambre.	— Número de espiras.	—Diámetro del alambre.	— Número de espiras.	—Diámetro del alambre.
5	1320	0,15	1500	0,14	1680	0,13	1920	0.13	2640	0,11	3360	0,19
10	980	0,21	1112	0,20	1175	0,19	1345	0,19	1850	0,15	2325	0.13
15	792	0,28	900	0,25	950	0,23	1090	0,22	1500	0,18	1910	0,16
20	693	0,30	790	0,28	840	0,27	960	0,25	1320	0,21	1680	0,19
25	627	0,34	725	0,31	740	0,30	850	0,28	1170	0,24	1485	0,21
30	561	0,37	640	0,35	685	0,33	785	0.31	1080	0,26	1370	0,23
40	462	0,42	565	0.40	600	0,38	690	0,35	947	0,30	1205	0,27
50	440	0,48	500	0,45	535	0.42	610	0,40	880	0,34	1065	0,29
60	407	0,52	465	0,51	490	0,46	560	0,43	770	0,37	980	0,33
70	374	0,58	425	0,53	465	0,50	530	0,47	730	0,40	930	0,35
80	345	0,60	390	0,56	407	0,53	465	0,50	682	0,42	810	0,38
100	309	0,67	350	0,63	380	0,60	432	0,56	595	0,48	755	0,42
120	282	0,73	320	0,69	342	0,65	390	0,61	537	0,52	685	0,46
150	253	0,82	288	0,76	308	0,72	350	0,68	483	0,58	610	0,51
170	238	0,87	263	0.82	294	0,78	336	0,72	463	0,62	590	0,55
200	218	0,94	248	0,89	264	0,84	300	0,79	415	0,67	526	0,59
250	198	1	225	0,99	240	0,94	274	0,86	376	0,75	479	0,65
300	172	1,1	205	1,08	218	1,02	248	0,96	339	0,82	432	0,73
350	161	1,25	183	1,17	204	1,12	234	1,04	322	0,88	410	0,79
400	150	1,34	171	1,26	191	1,18	218	1,12	300	0,95	381	0,84
500	135	1,5	154	1,4	172	1,33	196	1,25	270	1,06	344	0,94

De la tabla se puede obtener directamente el número de espiras requeridas para el devanado primario y la sección del alambre a emplear, para las distintas tensiones de red. Para esta tabla se tomó como referencia una laminación de silicio del tipo normal.

Para otros tipos de laminación, solamente podremos utilizar esta tabla para determinar la sección del alambre, puesto que la misma es idéntica para todos los núcleos. Obviamente el número de espiras no es el mismo y se puede corroborar observando las tablas ya vistas.

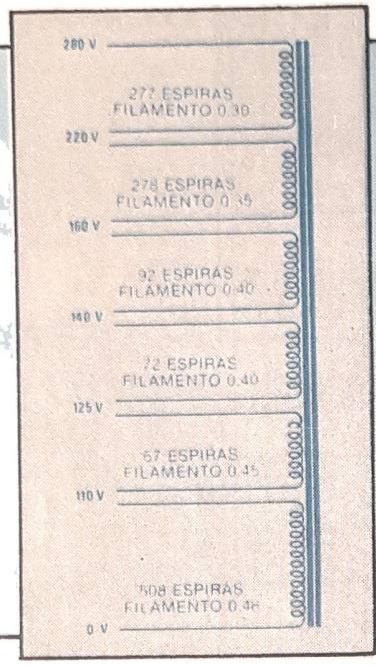


FIGURA 11: **Para distintas tensiones de la red, será necesario emplear un primario con distintas secciones de alambre, como se indica en la figura.**

FIGURA 12: **Para una sola tensión de red, se deberá emplear un solo devanado, con un alambre de igual diámetro.**

TABLA N° 7

— Corriente en mA.	— Diámetro del alambre.	— Corriente en mA.	— Diámetro del alambre.	— Corriente en mA.	—Diámetro del alambre.
19	0,10	0,4	0,45	3,58	1,35
24	0,11	0,45	0,48	3,85	1,4
28	0,12	0,49	0,50	4,13	1,45
33	0,13	0,59	0,55	4,25	1,5
38	0,14	0,71	0,60	4,72	1,55
44	0,15	0,85	0,65	5,0	1,6
50	0,16	0,96	0,70	5,34	1,65
63	0,18	1,1	0,75	5,67	1,7
78	0,20	1,26	0,80	6,01	1,75
95	0,22	1,42	0,85	6,35	1,8
114	0,24	1,6	0,90	7,1	1,9
123	0,25	1,77	0,95	7,86	2,0
154	0,28	1,96	1	8,66	2,1
177	0,30	2,16	1,05	9,5	2,2
201	0,32	2,37	1,1	10,38	2,3
240	0,35	2,6	1,15		
284	0,38	2,83	1,2		
314	0,40	3,07	1,25		
346	0,42	3,32	1,3		

en la práctica por lo tanto 3 espiras x volt.

Por lo tanto para que el secundario pueda erogar 30 volt por 2,5 ampere se deberían devanar:

30 x 3 = 90 espiras

Empleando alambre de cobre esmaltado de 1,15 mm como se indica en la tabla N° 7, tendremos un transformador que puede erogar 2,6 ampere.

Para los núcleos de ferrite se deberá emplear la tabla N° 4.

Para facilitar aún más el cálculo de los devanados al lector para cualquier transformador hemos elaborado las tablas 5 y 6 en las cuales aparecen las espiras necesarias para distintas tensiones de red. Para realizar un transformador, por ejemplo, de 50 watt con un primario adecuado a una tensión de red de 125 volt, se deduce de la tabla 2 que son necesarios 577, 5 espiras.

En el caso en que el lector quisiera construir un transformador con primario universal, o sea con varios tramos intermedios, podrá recurrir a la tabla N° 6.

Aclaramos todo lo expuesto mediante un ejemplo sencillo: supongamos querer devanar un primario de un transformador de 50 watt para todas las tensiones de red desde 110 hasta 280 volt.

TABLA N° 7

Conociendo los miliamper (primer columna a la izquierda) a los amper que el primario debe absorber, podremos elegir el diámetro necesario para el alambre. Esta tabla nos permite además conocer los ampere necesarios que puede entregar el devanado secundario.

De la tabla N° 6 podemos obtener los siguientes datos:

Prácticamente, para realizar un transformador con un primario universal, será necesario, como hemos visto en la tabla anterior, devanar 508 espiras utilizando alambre de cobre con un diámetro de 0,48 ó 0,50, luego pasaremos a un alambre de 0,45 y bobinaremos las espiras requeridas para el tramo de 125 volt que serán 575 - 508 = 67 espiras y siempre sustituyendo el alambre por el diámetro requerido para cada tensión se continúan devanando las espiras necesarias. Para 140 volt se sustituye el alambre de 0,45 por el de 0,42 y se devanarán (647 - 575) 72 espiras, luego se reemplaza el alambre por el de 0,40 y se devanarán otras 92 espiras (739 - 647) para los 160 volt.

Para el toma de los 220 volt se reduce aún más el diámetro del alambre llevándolo desde 0,40 a 0,35 mm y se bobinarán 278 espiras (1017 - 739).

Por último, con un alambre de 0,3 mm devanaremos las últimas espiras correspondientes al toma de 280 volt; son 277 espiras (1294 - 1017). Ver figura 11.

Es obvio que, si el transformador fuera bobinado para una sola tensión, el alambre a emplear sería siempre del mismo diámetro, y su valor en correspondencia con la tensión deseada.

En efecto si se requiere un transformador para solamente 160 volt, deberíamos devanar 739 espiras utilizando alambre de 0,40 mm; si el primario fuera para 280 volt el número de espiras sería de 1294 con un alambre de 0,30 mm (ver figura 12).

Algún lector en este momento plantearía la pregunta ¿por qué es necesario cambiar el diámetro del alambre del primario cuando se utilizan tensiones distintas de red y en particular, por qué una tensión de 110 volt requiere, para el devanado, alambre de mayor diámetro que el necesario para una tensión mayor, por ejemplo de 220 volt?

A esta pregunta contestamos que la corriente que el primario debe absorber para poder proporcionar siempre la misma potencia (en nuestro caso 50 watt), resulta diferente para cada tensión. Aplicando la fórmula vista anteriormente, o sea:

Ampere = watt : volt

obtenemos, para las distintas tensiones de red:

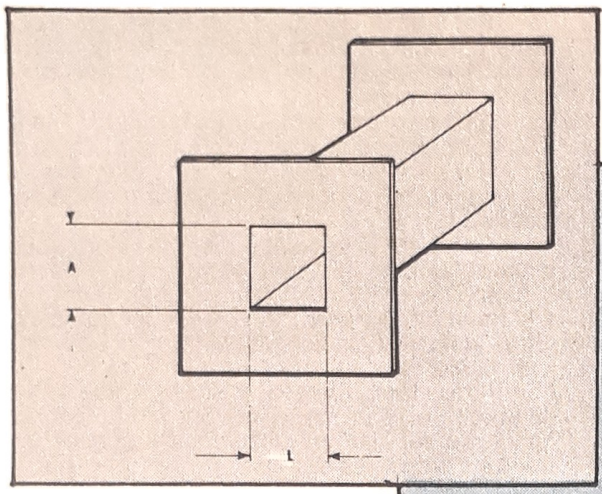
50 watt : 110 volt = 0,45 Ampere
50 watt : 125 volt = 0,41 Ampere
50 watt : 140 volt = 0,35 Ampere
50 watt : 220 volt = 0,23 Ampere
50 watt : 280 volt = 0,17 Ampere

De la tabla N° 7 podemos obtener como a cada valor de corriente le corresponde un adecuado diámetro de alambre a emplear.

ERRORES EN EL NUMERO DE ESPIRAS

Veamos ahora qué sucede si se bobina el primario con un número de espiras inferior al valor calculado. Es obvio que no nos referimos a una o dos espiras menos que las previstas, puesto que dicha diferencia no modifica de manera alguna el funcionamiento del transformador, la diferencia que tomamos en cuenta es referida a diferencias de algunas decenas o también a centenares de espiras, como puede suceder realmente si se mide erróneamente la sección del núcleo.

En efecto, si por ejemplo midiéramos erróneamente el paquete del laminado obteniendo un valor superior al realmente efectivo, se llegaría a la conclusión de que la potencia



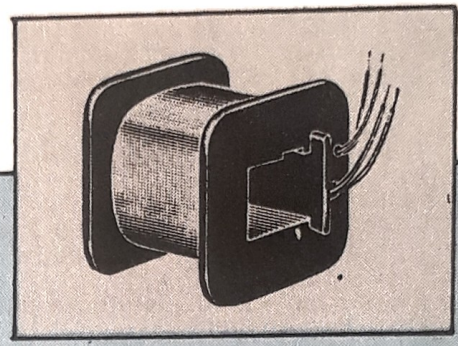


FIGURA 13: **Si vuestro transformador no posee un carretel de plástico, pueden realizar uno de cartón.**

Se aconseja emplear las dimensiones A-L un poco superiores a los del núcleo para que las laminaciones entren sin problema.

que puede erogar el transformador sería superior al valor real; con toda la buena fe del caso se procederá a devanar el núcleo con un número de espiras por volt inferiores al requerido y, en estas condiciones, conectando el transformador a la red, se recalentará aún si en el secundario no se aplica ninguna carga.

Dicho inconveniente no se debe solamente a que el número de espiras x volt es inferior al requerido; en efecto, el transformador podría calentarse también si una espira del primario está cortocircuitada, y esto se puede verificar fácilmente si se utilizara para el devanado, alambre de cobre ya usado y en el cual el esmalte aislante podría estar deterlorada o quemado.

De todos modos la hipótesis de mayor peso es que el número de las "espiras x volt" es insuficiente y, en estos casos será necesario realizar una nueva bobina con el número de espiras correcto.

En el caso inverso, o sea cuando el número de espiras x volt devanado es superior al valor necesario, no sucederá nada, más aún, el

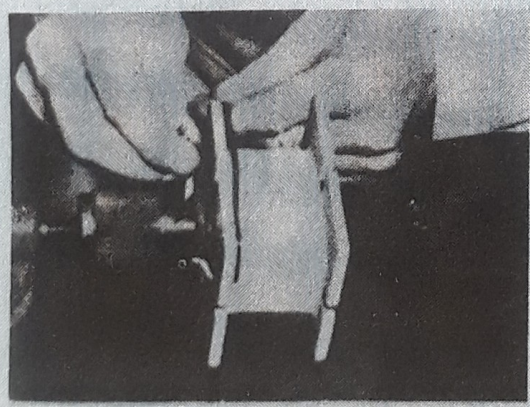


FIGURA 14: **Para el devanado del transformador se puede emplear un simple taladro fijando en el mandril un tornillo con una tuerca. Se aconseja insertar en el carretel un bloque de madera equivalente al núcleo y colocar en los extremos dos laterales de madera.**

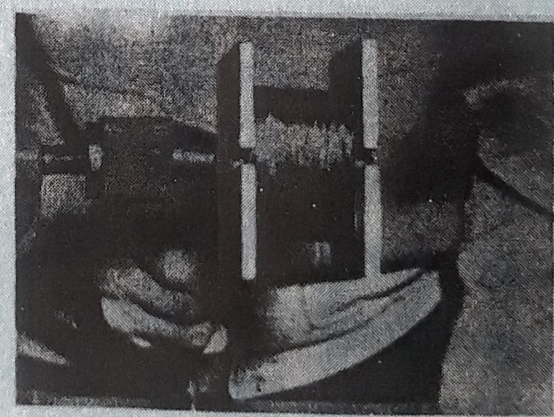


FIGURA 15: **Las espiras pueden ser devanadas tratando de mantener uniformes las capas, aislando el primario del secundario o aislando capa por capa.**

Utilizar un papel lo más fino posible y tener en cuenta su espesor de tal manera que no perjudique el espacio necesario para el devanado.

transformador se hallará menos exigido por lo cual es menos probable que se recaliente.

El único riesgo es que el espacio resulte insuficiente para efectuar todo el devanado.

En efecto, esos números de espiras x volt superiores al previsto devanados sobre un núcleo por ejemplo para 50 watt nos permitirá obtener un transformador de 40 watt. En esta condición, aún dejándolo conectado durante períodos prolongados, el transformador no se sobrecalentará precisamente porque el número de espiras devanadas es superior al requerido por el núcleo empleado.

Conviene recordar que realizando los transformadores siguiendo atentamente nuestras indicaciones, funcionarán perfectamente durante períodos prolongados sin sobrecalentarse más de lo permitido.

Hemos tomado el ejemplo analizando los inconvenientes que se manifiestan si en el primario se utilizan menos espiras x volt; será sumamente útil ver ahora qué sucede si se devanan menos espiras en el secundario.

El único inconveniente será el de obtener una tensión inferior a la deseada.

Veamos por último cuál puede ser la causa de un sobrecalentamiento del transformador, cuando en el secundario se conecta una carga.

Si detectamos que, dejando conectado el transformador a la red, sin ningún tipo de carga, el mismo no recalienta y que sí lo hace bajo carga, las causas pueden ser solamente dos:

1— Hemos devanado el secundario con alambre de cobre de sección inferior respecto a la máxima corriente que se desea obtener.

Si por ejemplo tenemos una carga que requiere una corriente de 3 ampere y, en lugar de emplear alambre con sección de 1,2 a 1,25 mm hemos utilizado 1 mm idóneo para erogar una corriente máxima de 2 a 2,2 amper, el transformador recalentará.

2— Si por el alambre tiene la sección adecuada pero el transformador igualmente recalienta, habremos cometido un error en el cálculo del núcleo o sea hemos empleado un núcleo de potencia inferior a los watt requeridos. Admitiendo que un secundario de 30 volt x 3 amper, que equivale a una potencia de 90 watt (30 x 3 = 90), por un error de cálculo en lugar de emplear un núcleo de 14 cmq. (ver tabla N° 1) se utiliza uno de 13 cmq o sea adecuado para una potencia de 75 watt la corriente máxima en el transformador ya no será de 3 amper sino 2,5 amper (75 : 30 = 2,5).

COMO SE CALCULA EL SECUNDARIO

La tensión que se obtiene del secundario depende de dos factores, de la relación de espiras existente entre primario y secundario y de la tensión que se halla presente en el primario.

Si por ejemplo debiéramos construir un transformador que tuviese, por ejemplo 100 espiras en el primario y 1000 espiras en el secundario, la tensión en bornes del secundario sería siempre 10 veces superior a la tensión que deberíamos proporcionar al primario.

Dada una determinada tensión en el primario, podremos obtener en el secundario cualquier tensión, variando simplemente el número de espiras del mismo.

Por ejemplo, si las espiras del secundario son superiores a las del primario, obtendremos una tensión más elevada, en el caso opuesto, una tensión más baja.

De lo expuesto hasta ahora, se puede deducir que, si un transformador es conectado a la línea de 220 volt y posee un primario con 500 espiras, devanando en el secundario un igual número de espiras, debemos obtener lógicamente en bornes del mismo, la misma tensión de 220 volt.

En la teoría por lo tanto un transformador debería proporcionar en el secundario, una tensión equivalente a la del primario a igualdad de números de espiras. En la práctica sin embargo, por las pérdidas que siempre se tienen en el núcleo (pérdidas causadas por las corrientes de Foucault) y en los devanados (causadas por su resistencia ohmica) tendremos en el secundario una tensión un poco inferior, por lo cual será necesario compensar estas pérdidas aumentando ligeramente el número de espiras por volt. Luego si para el primario son necesarios un determinado número de espiras por volt, para el secundario será necesario efectuar ese valor por 1,045.

Así, por ejemplo, debemos armar un transformador de 100 watt adecuado para una tensión de 220 volt, de la tabla 2 se deduce que son necesarios 717 espiras (3,26 espiras x volt) y si queremos obtener en el secundario también 220 volt no deberíamos devanar 717 espiras sino:

717 x 1,045 = 749 espiras

Suponiendo querer realizar un transformador de 50 watt con dos secundarios:

uno de 10 volt - 2 amper (10 x 2 = 20 watt)
y uno de 30 volt - 1 Amper (30 x 1 = 30 watt)

de la tabla N° 2 se deduce para el primario 4,62 espiras por volt, mientras el secundario, por las razones expuestas anteriormente, necesita 4,8 espiras x volt. Luego para el devanado secundario que debe proporcionar 10 volt son necesarios:

10 x 4,8 = 48 espiras

mientras que para el secundario de 30 volt se

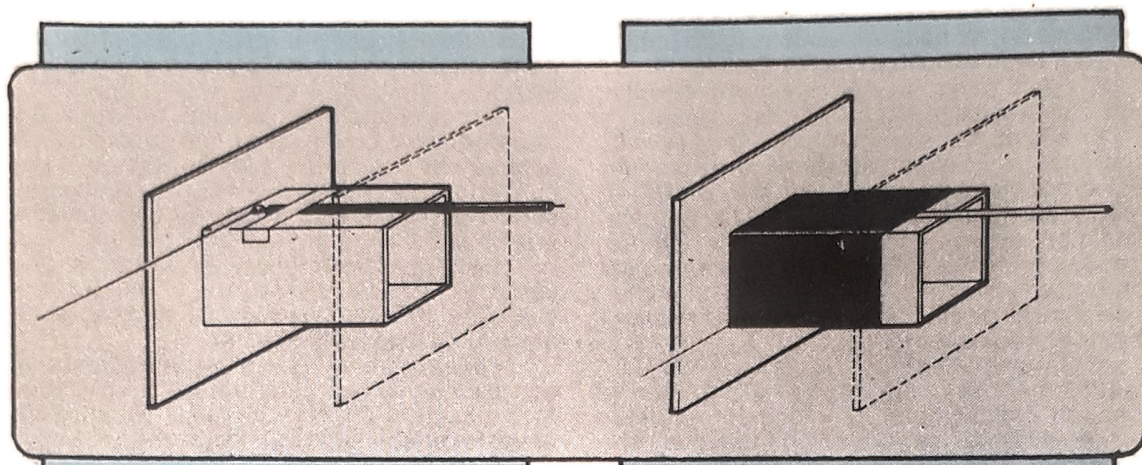


FIGURA 16: Para comenzar un devanado se aconseja estañar el alambre de cobre (sobre todo si es inferior a 0,30 mm) a un trozo de cable flexible que se sujetará al carretel con cinta scotch. Sobre el mismo se procederá luego a devanar la primera capa. De ésta manera el cable flexible no se aflojará del carretel.

FIGURA 17: Completaremos la primer capa del devanado arrancando de izquierda a derecha, luego para la segunda capa se irá de derecha a izquierda y así sucesivamente hasta completar las espiras necesarias. Si no aislan las capas entre sí es conveniente distribuirlas en forma uniforme, para evitar aglomerar las espiras por ejemplo en un solo extremo

deben bobinar

30 x 48 = 144 espiras

Como ya hemos adelantado, con estos valores obtendremos en la salida una tensión de 10 volt y 30 volt en corriente alterna. Si en cambio quisiéramos obtener estas tensiones en cc. habria que rectificar y nivelar la salida del secundario cuya tensión a igualdad de valores (30 y 10 en cc) deberá ser menor.

Deberíamos multiplicar la tensión devanada por la constante 0,71 y tendríamos:

10 x 4,8 x 0,71 = 34 espiras para los 10 volt de cc.
30 x 48 x 0,71 = 102 espiras para los 30 volt de cc.

luego el número de espiras será diferente a igualdad de valores en corriente alterna y corriente continua. Para completar los parámetros que definen el bobinado del secundario de un transformador, es necesario definir el diámetro del alambre que pueda soportar los amper requeridos (ver tabla 7).

Por ejemplo para un devanado de 10 volt - 6 amper, deberíamos emplear un alambre de cobre de 1,75 mm y un núcleo de 60 watt (10 x 6 = 60 watt); si en cambio el secundario debe erogar 130 volt - 10 mA utilizaremos alambre de 0,24 mm y un núcleo de 15 watt (150 x 0,1 = 15 watt). Con estos datos recurriremos a la tabla 4 donde encontraremos el diámetro entonces que, para obtener 2 amper de uno de los dos secundarios será necesario emplear alambre de 1,05 mm, mientras que para obtener 1 amper para el secundario restante será suficiente un diámetro de 0,7 o 0,75 mm

Cómo se bobinan los distintos devanados.

Definidas las espiras primarias y las secundarias y su correspondiente diámetro, el problema que se presenta es como se debe proceder a efectuar el devanado.

El núcleo debe poseer un carretel de cartón o plástico que permita el acceso al paquete de láminas sin dificultad.

Obviamente el carretel debe poseer láminas laterales para evitar que el devanado se ponga en contacto con las láminas (ver figura 13).

Con referencia al orden para efectuar primero el devanado secundario y luego el primario o viceversa no existen reglas precisas y definidas.

Aconsejamos adoptar la segunda solución, o sea devanar primero el bobinado primario y luego el secundario.

Esta elección se fundamenta en varias justificaciones.

En general el devanado primario es de alambre de cobre de muy pequeña sección, lo cual facilita obtener un bobinado con un espesor uniforme.

Esta condición es muy difícil lograrla con los bobinados secundarios, puesto que utilizan en general alambres de mayor diámetro.

Otro factor es que esta metodología permite modificar en forma sumamente sencilla, los devanados secundarios en caso de necesidad.

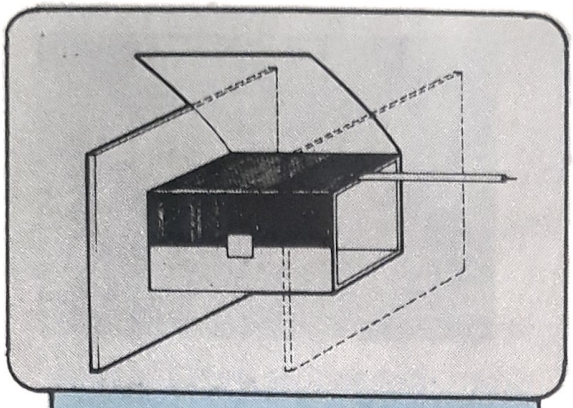


FIGURA 18: Si quieren aislar las capas entre si, utilizar papel pero de espesor muy reducido. Solamente para aislar el primario del secundario se puede utilizar un papel de mayor espesor o hacer varias capas con el papel de espesor muy reducido.
Se aconseja efectuar la última capa sobre el cable flexible, o sea en forma opuesta a la indicada en la figura 16.

En efecto las espiras primarias no sufren variaciones, puesto que definen las dimensiones del núcleo y es mucho más probable que se quiera que el secundario entregue una tensión distinta a la existente. En este último caso deberíamos levantar el viejo secundario y rebobinar el nuevo sobre el primario existente.

El sistema más idóneo para efectuar un devanado es el siguiente.

PRIMARIO: Como en general en casi todas las aplicaciones se emplea alambre delgado, es aconsejable estañar el extremo del alambre a otro del tipo flexible y aislado. Ver figura 16. Este último será fijado con cinta aisladora, sobre el carrete, después de lo cual se podrá iniciar el devanado. Las espiras deben ser adyacentes entre ellas y, al terminar la primera capa, se colocará una capa de papel sumamente delgada o cinta scoth o equivalente. Se proseguirá con otra capa de espiras, aislando siempre las distintas capas y así sucesivamente. Terminando el bobinado primario se procede a colocar 2 capas de papel aislante para luego sí comenzar con el devanado secundario, también en este caso se deben aislar los distintos devanados entre ellos.

Normalmente, para transformadores de media y pequeña potencia, debido al costo elevado de la mano de obra, se prefiere utilizar alambre de cobre esmaltado sin colocar entre capa y capa material aislante. Solamente entre primario y secundario se coloca un aislante de plástico sumamente fino.

El lector, podrá optar por estas soluciones, tratando prestar atención en efectuar un devanado uniforme y no del tipo cónico.

Se podrá utilizar también una solución intermedia, o sea devanar tres capas y luego poner un papel aislante, efectuar otras tres capas, colocar nuevamente un aislante y así sucesivamente.

No olvidar que el papel aumenta el espesor total de la bobina y no se debe correr el riesgo de que el espacio del carrete sea insuficiente para alojar al primario y secundario.

COLOCACION DE LAS LAMINAS

En general las laminaciones de un transformador pueden tener formas y dimensiones distintas (ver figura 7-8). Es importante, que se introduzcan en el carretel intercalados en forma opuesta entre ellas, para limitar así el entrehierro (figura 20).

Si no se observa esta técnica, o sea se colocan las laminaciones en el mismo sentido, el transformador recalentará.

Completado el armado del transformador es necesario evitar la vibración de las laminaciones, para lo cual es importante una buena fijación que se pueda completar introduciendo parafina (llquida) entre las láminas o pintadas con barniz aislante y transparente.

CONSEJOS UTILES

Podemos considerar que hemos agotado el cálculo del transformador y podemos pasar al montaje del mismo.

Pero atención! Podría ocurrirnos una mala sorpresa o sea que, al terminar el devanado, las chapas no entran en el carretel. En efecto, si debemos bobinar varios secundarios, o bien un secundario para una tensión elevada, puede suceder que el espesor del aislante utilizado haga superar las dimensiones previstas. Esto también puede ocurrir si se utilizan laminaciones con ventanas estrechas, o bien si el devanado no responde a la regla del buen arte y no se posee una bobinadora.

Todas estas imperfecciones pueden originar bobinas de dimensiones mayores que las previstas con la consecuencia que hay que rehacer todo. Es por lo tanto aconsejable calcular al terminar el proyecto si el espesor de los devanados superan el ancho de la ventana de las chapas, de tal manera que se puede eventualmente volver a calcular el transformador empleando, en el caso en que se verifique esa eventualidad, laminaciones con ventana más ancha o columna central más larga.

Para ello, es conveniente medir el largo de la columna y el ancho de la ventana de la laminación a emplear, para establecer cuantas espiras se deben devanar por capas y cuantas deben ser las capas superpuestas para no superar los límites fijados.

Si por ejemplo, queremos bobinar un transformador que tenga un primario de 500

espiras con alambre de 0,2 mm y un secundario formado por 60 espiras de 1 mm de diámetro, empleando laminaciones con ventanas de 1 cm y columna central de 5 cm debemos devanar, para el primer bobinado, dos capas superpuestas formadas cada una, por 250 espiras de 0,3 mm devanada a lo largo de la columna central (en efecto 5 cm. 0,2 = 250).

Las 60 espiras del segundo bobinado también se deben ubicar en dos capas, puesto que, siendo las espiras de diámetro de 1 mm 50 de ellas se ubicarán en la primer capa y las restantes 10 en la capa superior.

El devanado total tendrá un espesor de 2 milímetros (devanado secundario) y 0,4 mm (devanado primario) por lo tanto, dadas las dimensiones de la ventana de la laminación, que son notablemente superiores, estaremos seguros poder introducir todas las laminaciones en el carretel.

En realidad hemos efectuado un cálculo simplificado, puesto que no hemos tenido en cuenta, ni el espesor ni el esmalte aislante que recubre el alambre, ni las hojas que se deben intercalar necesariamente entre los devanados para aislarlos perfectamente.

Luego, el espesor total, se debe tener en cuenta todas pequeñas cantidades que, sumadas entre ellas deben dar un total de aproximadamente 2 milímetros.

Es buena norma también no ocupar con todo el devanado el largo total de la columna de la laminación y es conveniente dejar un cierto espacio en los bordes del carretel, sobre todo si el mismo no posee los salientes laterales. Si no se adopta esta precaución, se corre el riesgo que alguna de las espiras laterales pueda salir del carretel y cortocircuitarse o hasta cortarse en el momento en que se van insertando las laminaciones, lo cual comprometería la realización del transformador. Volviendo ahora al ejemplo anterior y teniendo en cuenta todos los factores indicados, no podremos devanar el primario solamente en dos capas sino que necesitaremos por lo menos tres. El espesor total pasará ahora a 506 mm que todavía son suficiente para insertar sin problemas las láminas del núcleo.

Una vez concluido el montaje del transformador, se procederá a verificar su correcto funcionamiento.

Para ello, conectaremos el primario a la tensión de red y lo dejaremos conectado durante varias horas, si no se han cometido errores, el transformador debe permanecer frío o por lo menos no superar una temperatura de 30°C. Este pequeño recalentamiento debe aparecer en el núcleo y nunca sobre el bobinado.

Comprobado su perfecto funcionamiento, se medirá la tensión en vacío del secundario que deberá ser superior a la prevista; este pequeño exceso desaparecerá al conectar la carga al secundario.

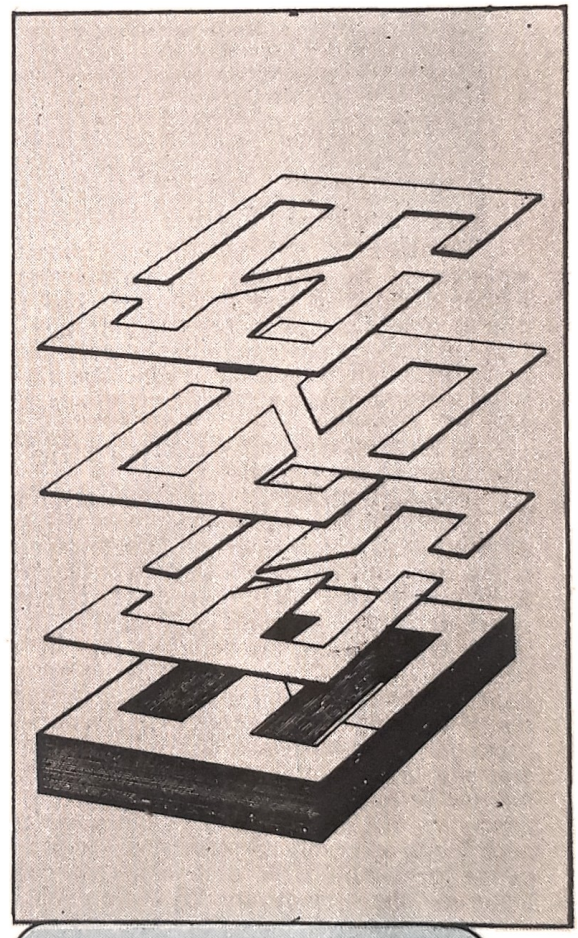


FIGURA 20: **Las laminaciones del transformador se deben insertar en el carretel en forma opuesta una de la otra para evitar crear entrehierros. En efecto al desarmar un transformador viejo podrán verificar cómo dichas láminas se hallan insertadas en forma alternativa.**

ANEXO

Hasta aquí hemos partido hipotizando que el transformador a emplear, es del tipo de hierro-silicio que presetan una inducción magnética de B = 1 weber 2.

Para aplicaciones especiales y donde el espacio es importante es posible utilizar laminaciones con un valor superior de B (inducción magnética).

Por ejemplo las laminaciones de Hierro-Silicio con grano orientado, tienen en B = 1,2 weber/m².

Valores aún superiores se obtienen con el permaloy que alcanza y supera los 2 webern /m². ;ber/m⁴.

Estas aleaciones son más caras, más difícil de conseguir y su aplicación se halla aplicada a casos de transformadores de alta calidad.

Para todos los lectores, que quisieran calcular su transformador desde el punto de vista teórico que además conocen de laminaciones particulares y con valor de inducción no comprendido en las tablas, reproducimos las fórmulas necesarias para el cálculo de un transformador.

La potencia de un transformador, como ya hemos visto está dada por:

$P = V \times I$

donde

P = potencia en watt
I = corriente en Amper
V = tensión en volt.

CALCULO DE LA SECCION TEORICA DE UN NUCLEO

— Sección teórica: $St = 1{,}5 \times \sqrt{P}$ en cm^2.
— Sección efectiva: $SE = 135 \times \sqrt{p}$ en cm^2.

En la sección efectiva se ha tenido en cuenta el pequeño espacio entre láminas.

CALCULO DE LAS ESPIRAS PRIMARIAS

Número teóricd

$N_{PT} = 10000 \times \text{[illegible]}(4.44 \times \emptyset \times SE \times B)$

donde $\emptyset$ = frecuencia de red
V_P = tensión primaria

Número efectivo (para 50 HZ):

$N_{PE} = \{44{,}1 : (SE \times B)\} \times VP =$
$= (44{,}1 \times VP) : (SE \times B)$

donde VP = tensión primaria
B = inducción magnética en weber /m².
SE = sección efectiva del núcleo

CALCULO DEL NUMERO DE ESPIRAS SECUNDARIAS

Número teórico $NST = VS : VP \times NPT =$
$= VS \times NPT : VP$

Número efectivo: $(45{,}9 : SE \times B) \times VS =$
$= (45{,}9 \times VS) : SE \times B$

dónde: VS = tensión del secundario.

DIAMETRO DE LOS ALAMBRES

para el secundario: $ds = 0{,}7 \times \sqrt{T\,S}$ (en mm)
para el primario: $dr = 0{,}7 \times \sqrt{P} : V_P$ (en mm)

"El mezclador que les proponemos les permitirá completar vuestra instalación de HI-FI dándole un toque de profesionalidad a las grabaciones facilitando la creatividad de la música y de los sonidos".

MEZCLADOR MONO ESTEREO

Esta realización trata de explicar los misteriosos y super complejos circuitos utilizados en los estudios de grabación y conocidos con el nombre de "**MIXER**".

Este circuito, que conceptualmente es muy simple, permitirá efectuar todos aquellos efectos sonoros que hemos escuchado en la discoteca o por radio y que siempre hemos deseado implementarlos.

Con este dispositivo se hacen realidad las sumas de fuentes sonoras, ruidos generados por micrófonos, grabadores, receptores de radio, etc. Por lo tanto, grabar la banda sonora del "film" rodado en el verano o preparar una cinta grabada para proyectar diapositivas superponiendo esos textos con bloques musicales resultará una operación sumamente sencilla. Tenemos la certeza que la realización de este MIXER dará a los apasionados de la música y de la electrónica muchísimas satisfacciones.

Una simple observación superficial del esquema eléctrico, nos da la pauta que la característica saliente es el empleo de circuitos integrados que hacen que el dispositivo sea de dimensiones reducidas y elevadas prestaciones con referencia a su estabilidad, ganancia, linealidad y sobre todo confiabilidad y sencillez en el montaje que hacen que no tenga nada que envidiar a los mejores productos

de plaza.

Siendo un "MIXER" un circuito que elabora señales eléctricas lineales, que representan sonidos y que además debe mantener los mismos niveles de alta fidelidad, para permanecer fieles a esta definición hemos elegido en la amplia gama de circuitos lineales, el muy conocido SN76131 (equivalente al TBA231 ó F739) estudiado exclusivamente para aplicaciones de audio en "alta fidelidad". Dicha elección no es casual sino perfectamente calculada para aplicaciones futuras a preamplificadores estéreos que iremos presentando.

Siendo este un mezclador sumamente flexible, podemos asegurarles que podrán conectar en la entrada cualquier fuente sonora monofónica o estereofónica y conectarlo luego a cualquier preamplificador o amplificador final de potencia como se indica en la figura 1, o sea se conectarán las distintas fuentes sonoras a las entradas del mezclador y la salida de este al preamplificador.

El circuito integrado utilizado, el SN76131, es un doble amplificador operacional estudiado particularmente para aplicaciones de audio y presenta notables características en lo que se refiere a la distorsión introducida sobre la señal y el ruido por el mismo, la linealidad para señales aún muy fuertes, la total protección contra los cortocircuitos en la salida y la respuesta dinámica a las señales de entrada. Es del tipo dual-in-line con siete patas por lado y posee dos amplificadores operacionales en la misma cápsula.

En el proyecto, hemos buscado lograr un mezclador con la máxima flexibilidad para que se pueda adoptar a la mayoría de las distintas exigencias de utilización. En efecto es posible mezclar tres fuentes estereofónicas o seis monofónicas regulando los distintos niveles en forma independiente entre ellos. Cada entrada puede ser totalmente excluida a tra-

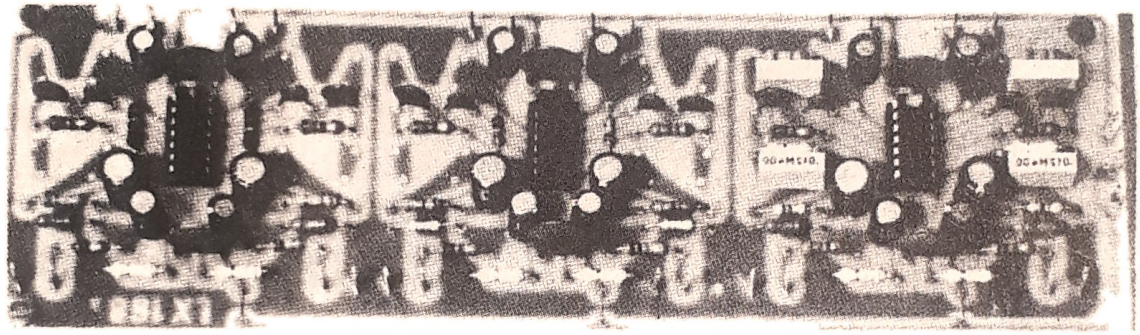


FOTO de la etapa de entrada del mezclador. Como se explica en el artículo el circuito impreso permite adaptar para cada canal cualquier ecualización, tanto para la versión estéreo como la monofónica.

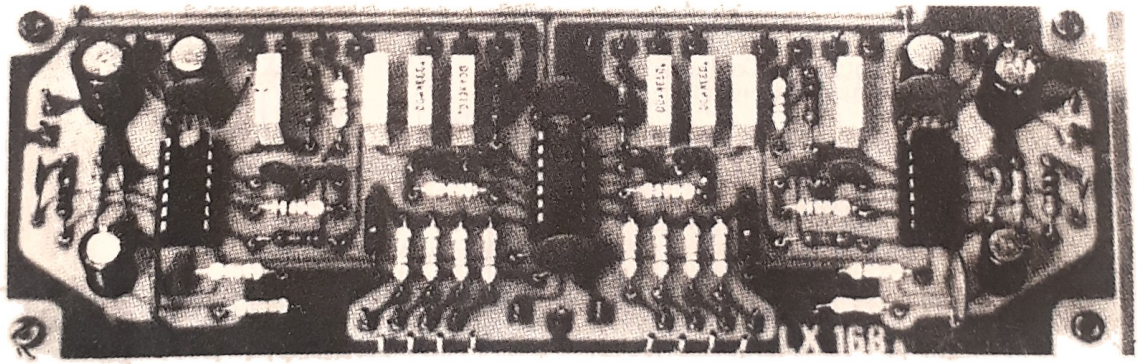


FOTO de la etapa de control de tonos y de volumen. También este circuito como el anterior requieren el empleo de tres integrados SN76131 que pueden ser reemplazados con los TBA231 o los uA.739 o F.739 que resultan idénticos tanto en prestaciones como en zócalos.

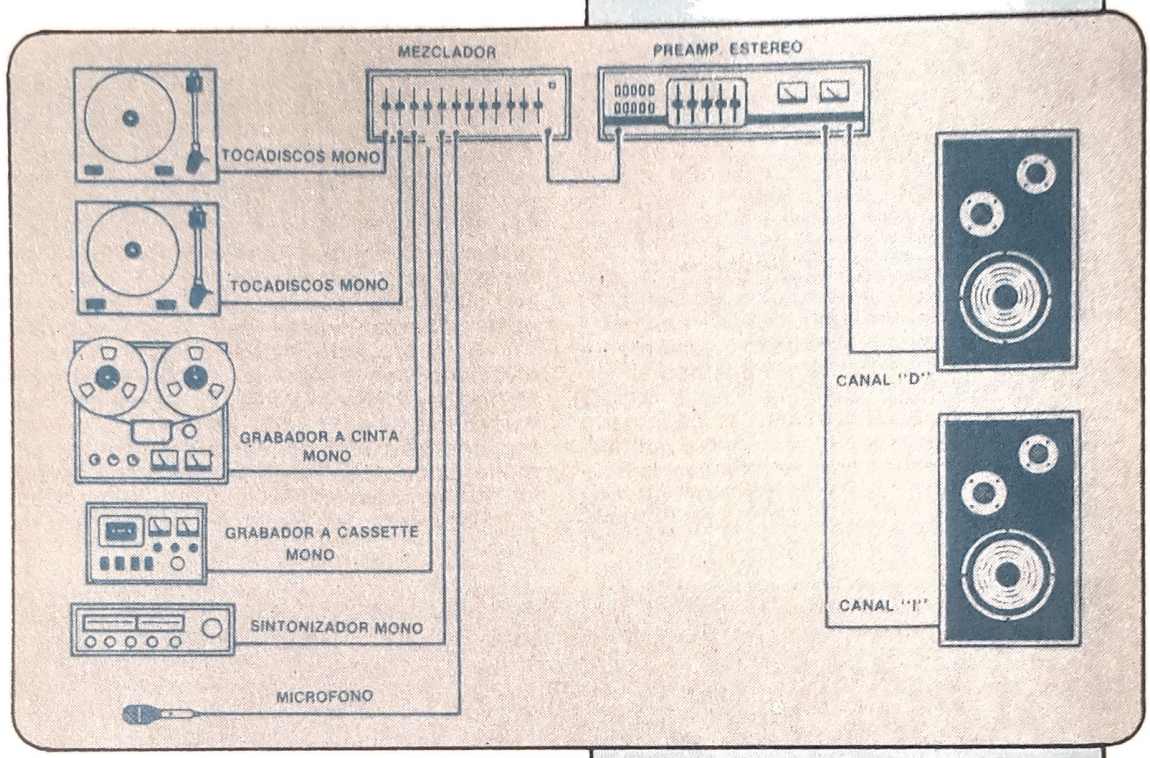


FIGURA 1: **El circuito puede ser usado para mezclar tres señales estéreo, o bien como se ve en la figura, seis entradas mono. Como podrán observar todas las señales provenientes de las distintas fuentes se aplican en las entradas del mezclador cuya salida se conectará a la entrada del amplificador.**

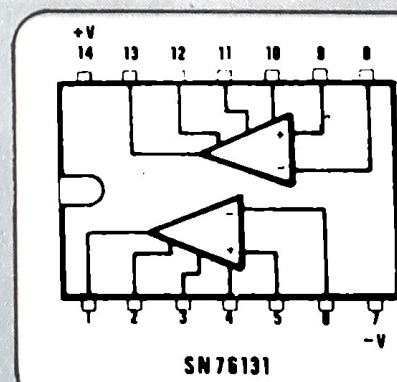


FIGURA 2: **El integrado SN76131 es un doble amplificador operacional de Texas sumamente adecuado para ser aplicado en instalaciones estéreo. El mismo integrado lo podemos encontrar con las siglas de la SGS; TBA.231 de FAIRCHILD; F.739 y uA.739.**

ves de un conmutador.

En la tabla N° 1, encontramos los distintos tipos de fuentes que se pueden conectar en la entrada del mezclador, indicando para cada uno de ellas el nivel de señal útil, la impedancia característica de la fuente y el tipo de ecualización a emplear.

Conceptualmente el circuito puede ser considerado como dos etapas; una constituida por las entradas, mientras la segunda abarca la sección de los controles de tono y volumen. La realización del mismo sobre el circuito impreso también fue estudiado siguiendo esta división por lo que estudiaremos las dos etapas en forma independiente.

SECCION DE ENTRADA ESQUEMA ELECTRICO

En la figura 3 se observa el esquema eléctrico de la sección de entrada. En dicha sección se hallan los tres integrados SN76131 que hacen un total de seis amplificadores operacionales. Cada amplificador operacional tiene una adecuada red de ecualización que varía la respuesta en frecuencia para lograr la curva deseada. Esta sección del circuito se halla constituida entonces por seis canales

idénticos. Puesto que la red de ecualización varía dependiendo de la fuente cuya señal se aplica en la entrada, hemos diseñado un esquema eléctrico muy completo que puede tener en cuenta todas las posibilidades que puedan interesar. Cada lector decidirá qué fuente deseará mezclar y, en función de esta elección, asignará a los distintos componentes de la red de ecualización su verdadero valor, eliminando los componentes que no se van a utilizar. En la tabla 2 se reportan todos los valores que podrá necesitar el lector.

Trataremos ahora de aclarar la aplicación de la tabla con un ejemplo muy completo.

Supongamos querer emplear en el mezclador las siguientes fuentes:

a) Un tocadiscos estereofónico con pick-up del tipo magnético para dos canales.

b) Un micrófono dinámico con alta impedancia para un canal.

c) Un micrófono piezoeléctrico para un canal.

d) Un grabador estereofónico para dos canales.

Por lo tanto se requiere entonces la utilización de todos los seis canales.

Comenzamos asignando las distintas fuentes a los distintos canales y en forma arbitraria, con la simple precaución de enviar a un mismo integrado los dos canales de una fuente estereofónica. La distribución puede ser por ejemplo la indicada en la TABLA 3.

En base a la elección efectuada, con referencia a la tabla 2, debemos adoptar los siguientes componentes para el canal 1 (pick-up magnético):

R1 = 1000 ohm;
R2 = 56.000 ohm;
R4 = 47.000 ohm;
R6 = 270.000 ohm;
R7 = 22.000 ohm;
C4 = 12.000 pF;
C5 = 3.300 pF.

Para el canal 2 se repite el mismo procedimiento: necesitamos también la ecualización R1AA para pick-up magnético, siendo idéntico el canal 1 puesto que debe amplificar la segunda señal de la misma fuente. Volvemos a la tabla 2 y 3 para el cálculo de los componentes de la red de ecualización para el canal de 2 con cabeza de lectura magnética para los discos de entrada.

Como es lógico, se obtienen los mismos valores de componentes para los correspondientes al canal 1, o sea:

R10 = R1 = 1.000 ohm;
R11 = R2 = 56.000 ohm;
R13 = R4 = 47.000 ohm;
R17 = como R5 no es necesario
R15 = R6 = 270.000 ohm;
R16 = R7 = 22.000 ohm'
C13 = C14 = 12.000
C14 = C5 = 3.300 pF.

TABLA N. 1

Entradas	Nivel (Milivolt mV)	Impedancia (ohm)	Ecualización	Salida
Pick-Up magnético	2.5	47.000	RIAA	110 milivolt para cualquier entrada.
Micro dinámico de alta impedancia	1.6	30.000	lineal	
AUX1 (micropiezoeléctrico)	100	150.000	lineal	
AUX2 (grabador o pick-up piezoeléctrico)	300	800.000	lineal	
AUX3 (radio sintonizador, grabador)	750	150.000	lineal	

TABLA N. 2

canal 1	R1	R2	R4	R5	R6	R7	C4	C5
canal 2	R10	R11	R13	R17	R15	R16	C13	C14
canal 3	R19	R20	R22	R23	R24	R25	C20	C21
canal 4	R28	R29	R31	R35	R33	R34	C29	C30
canal 5	R37	R38	R40	R41	R42	R43	C38	C37
canal 6	R46	R47	R49	R53	R51	R52	C45	C46
Valores para asignar a: pick-up magnético	1.000	56.000	470	—	270.000	22.000	12.000 pF	3.300 pF
Micrófono dinámico de alta impedancia	1.000	33.000	1.500	100.000	—	—	—	—
AUX1 (pick-up piezo eléctrico)	680.000	270.000	22.000	22.000	—	—	—	—
AUX2 (micrófono piezograbador)	100.000	56.000	22.000	56.000	—	—	—	—
AUX3 (grabador o radio-sintonizador	120.000	22.000	—	1.000	—	—	—	—

Observar que esta igualdad de parámetros se debe a que los canales 1 y 2 se hallan conectado una señal, de una misma fuente

Procedemos ahora para el canal 3 donde se aplica un micrófono dinámico; de la tabla 3 obtenemos los valores:

R19 = 1.000;
R20 = 33.000;
R22 = 1.500;
R23 = 100.000

mientras que R23, R25, C20, y C21 no son necesarios.

Por el canal 4, donde se halla previsto un micrófono piezoeléctrico, se necesita la ecualización indicada en la tabla 2 como AUX2:

— los valores de los componentes de la red de ecualización referida al canal 4 serán por lo tanto:

R28 = 680.000;
R29 = 270.000;
R31 = R35 = 220.000.

Los otros componentes no son necesarios.

Analizaremos ahora los canales 5 y 6 que tendrán una red de ecualización AUX 3. Puesto que están conectados a dos vías de una misma fuente estéreo tendrán por lo tanto los

En la tabla 2 encontramos los valores a asignar a las resistencias y condensadores para poder adecuar las entradas a las distintos fuentes de señales.

El lector, empleando esta tabla, podrá adaptar su mezclador a cualquier fuente, sea mono o estéreo.

Para disipar cualquier duda acerca de la interpretación de la tabla 2 se hace un ejemplo de cómo se debería proceder si se decidiera utilizar el integrado IC1 para mezclar la señal estéreo obtenida de un pasa discos con pick-up magnético, IC2 para mezclar una señal obtenida de un micrófono dinámico o de un piezoeléctrico, IC3 para mezclar una señal de un grabador estéreo.

mismos valores:

R37 = R46 = 120.000;
R38 = R47 = 22.000;
R41 = R53 = 1.000

mientras que R40, R42, R43, C36, C37, R49, R51, R52, C45, C46 no serán utilizados.

Todos aquellos que han prestado la debida atención podrán ahora definir por sí solos los componentes a utilizar en el montaje para cada canal.

Será suficiente, como se ha explicado ampliamente, considerar todas las veces la tabla 2, la línea correspondiente al canal a analizar y la correspondiente a la ecualización a emplear; se obtiene así una correspondencia entre símbolos y valores numéricos sumamente simples para relevarlos.

Si además de regular fuentes estereofónicas y monofónicas, se introduce una señal mono en un altoparlante y otra señal al segundo parlante en el ejemplo visto, se tendrá en el altoparlante izquierdo la señal del micrófono dinámico (además, obviamente de las dos señales izquierdas de la fuente estéreo) y en el derecho la señal relativa al micrófono piezoeléctrico. Para lograr que todas las fuentes lleguen a los dos altoparlantes, es necesario utilizar todas las fuentes estéreos (para discos, grabador, par de micrófonos), o bien todas fuentes mono. No es posible, en cambio, conectar una fuente mono a dos entradas separadas porque no se verificaría la adaptación de las impedancias.

Utilizando seis potenciómetros separados para los diferentes canales es posible la regulación de cada nivel independientemente de los otros; esta prerrogativa que es necesaria en el caso que se trate de mezclar seis fuentes monofónicas, es decididamente preferible también en el caso de empleo de fuentes estéreos. Cuando se haya logrado una determinada experiencia en el empleo del mezclador, nos daremos cuenta como la regulación independiente de nivel de los dos canales de una fuente estéreo nos ofrece con facilidad la posibilidad de desplazar en el espacio un canal respecto del otro, o sea modificando la posición de las "fuentes latentes". Para

TABLA N. 3

TOCA DISCOS ESTEREO MAGNETICO	SEÑAL IZQUIERDA SEÑAL DERECHA	canal 1 canal 2	I.C.1
MICROFONO DINAMICO (MONO) MICROFONO PIEZOELECTRICO (MONO)		canal 3 canal 4	I.C.2
GRABADOR ESTEREOFONICO	SEÑAL IZQUIERDA SEÑAL DERECHA	canal 5 canal 6	I.C.3

canal 1	R1	R2	R4	R5	R6	R7	C4	C5
canal 2	R10	R11	R13	R17	R15	R16	C13	C14
pick-up magnet.	1.000	56.000	470	—	270.000	22.000	12.000 pF	3.300 pF

canal 3	R19	R20	R22	R23	R24	R25	C20	C21
microf. dinam. ALTA IMPED.	1.000	33.000	1 500	100.000				

canal 4	R28	R29	R31	R35	R33	R34	C29	C30
Aux 2	680.000	270.000	22.000	22.000				

canal 5	R37	R38	R40	R41	R42	R43	C36	C37
canal 6	R46	R47	R49	R53	R51	R52	C45	C46
Aux 3	120.000	22.000		1.000				

aquellos que no conocen la exacta definición de la palabra "fuente latente", les diremos que es aquella de donde proviene el ruido que en el caso específico de reproducción estereofónica se halla entre los dos altoparlantes. En contraposición a las "fuentes latentes" existen las "fuentes reales", constituidas, en este caso, por dos altoparlantes, que son las fuentes de donde realmente proviene el sonido.

Si la reproducción estereofónica es "balanceada", o sea la señal sonora sale con la misma intensidad de los dos altoparlantes entonces la fuente latente aparecerá exactamente en forma simétrica o sea centrada.

Si en cambio las dos señales sonoras son de distinta amplitud, la fuente latente aparecerá desplazada hacia el lado en donde la reproducción es más intensa. Será perfectamente claro como actúa entonces el control de balance presente en todas las instalaciones estéreo; variando con continuidad la intensidad de los dos canales estéreos uno en sentido opuesto del otro, en consecuencia se desplaza la posición de la fuente latente de un altoparlante (cuando la fuente latente es coincidente con la real), en el caso límite en que un altoparlante esté mudo se desplaza, decíamos, de un altoparlante al otro (caso inverso), ocupando con continuidad todas las posiciones intermedias. Se entiende entonces que regulando el balance es posible posicionar la fuente latente en un punto bien determinado en el espacio entre los dos altoparlantes.

Puesto que "cada fuente" estéreo da lugar a una propia fuente latente es necesario tener la posibilidad de disponer a gusto en el espacio las tres fuentes latentes de nuestras tres fuentes estéreos.

Es por eso que para lograr esto, son necesarios los potenciómetros de nivel separados.

Trataremos de aclarar con un ejemplo la utilización práctica de esta posibilidad: supongamos querer mezclar dos grabaciones, un fragmento hablado y otro musical que si fueran balanceadas, tendrán ambos una fuente latente central y aparecerán superpuestas o sea parecería que el instrumento musical estuviera en el "mismo lugar" que el sujeto que habla. Regulando adecuadamente los dos potenciómetros de volumen, relativos a las dos señales a mezclar será posible desplazar el instrumento musical hacia un lado y la parte hablada hacia el otro, mejorando notablemente el efecto estereofónico de la reproducción con la perfecta utilización de las características espaciales

R1-R2 = ver tabla
R3 = 270.000 ohm 1/4 watt
R4-R5-R6-R7 = ver tabla
R8 = 120 ohm 1/4 watt
R9 = 100.000 ohm potenz. long.
R10-R11 = ver tabla
R12 = 270.000 ohm 1/4 watt
R13 = ver tabla
R14 = 120 ohm 1/4 watt
R15-R16-R17 = ver tabla
R18 = 100.000 ohm potenc. lin.
R19-R20 = ver tabla
R21 = 270.000 ohm 1/4 watt
R22-R23-R24-R25 = ver tabla
R26 = 120 ohm 1/4 watt
R27 = 100.000 ohm potenc. lin.
R28-R29 = ver tabla
R30 = 270.000 ohm 1/4 watt
R31 = ver tabla
R32 = 120 ohm 1/4 watt
R33-R34-R35 = ver tabla
R36 = 100.000 ohm potenc. lin.
R37-R38 = Ver tabla
R39 = 270.000 ohm 1/4 watt
R40-R41-R42-R43 = Ver tabla
R44 = 120 ohm 1/4 watt
R45 = 100.000 ohm potenc. lin.
R46-R47 = Ver tabla
R48 = 270.000 ohm 1/4 watt
R49 = Ver tabla
R50 = 120 ohm 1/4 watt
R51-R52-R53 = Ver tabla
R54 = 100.000 ohm potenc. lin.
C1 = 10 mF 25 volt electrolítico
C2 = 47 mF 16 volt electrolítico
C3 = 47.000 pF ceramico a disco
C4-C5 = Ver tabla
C6 = 10.000 pF ceramico a disco
C7 = 500 pF ceramico a disco
C8 = 22 mF-16 volt electrolítico
C9 = 10 mF-25 volt electrolítico
C10 = 47 mF-16 volt elettrolitico
C11 = 10.000 pF ceramico a disco
C12 = 560 pF ceramico a disco
C13-C14 = Ver tabla
C15 = 47.000 pF ceramico a disco
C16 = 22 mF 16 volt electrolítico
C17 = 10 mF 25 volt electrolítico
C18 = 47 mF 16 volt electrolítico
C19 = 47.000 pF ceramico a disco
C20-C21 = Ver tabla
C22 = 10.000 pF ceramico a disco
C23 = 560 pF ceramico a disco
C24 = 22 mF 16 volt electrolítico
C25 = 10 mF 25 volt electrolítico
C26 = 47 mF 16 volt electrolítico
C27 = 10.000 pF ceramico a disco
C28 = 560 pF a disco
C29-C30 = Ver tabla
C31 = 47.000 pF ceramico a disco
C32 = 22 mF 16 volt elettrolitico
C33 = 10 mF 25 volt elettrolitico
C34 = 47 mF 16 volt elettrolitico
C35 = 47.000 pF ceramica a disco
C36-C37 = Ver tabla
C38 = 10.000 pF ceramico a disco
C39 = 560 pF a ceramico a disco
C40 = 22 mF 16 volt elettrolitico
C41 = 10 mF 25 volt elettrolitico
C42 = 47 mF 16 volt elettrolitico
C43 = 10.000 pF ceramico a disco
C44 = 560 pF ceramico a disco
C45-C46 = Ver tabla
C47 = 47.000 pF ceramico a disco
C48 = 22 mF 16 volt elettrolitico
IC1-IC2-IC3 = integrados tipo SN76131-TBA231
S1-S2-S3-S4-S5-S6 = deslizador

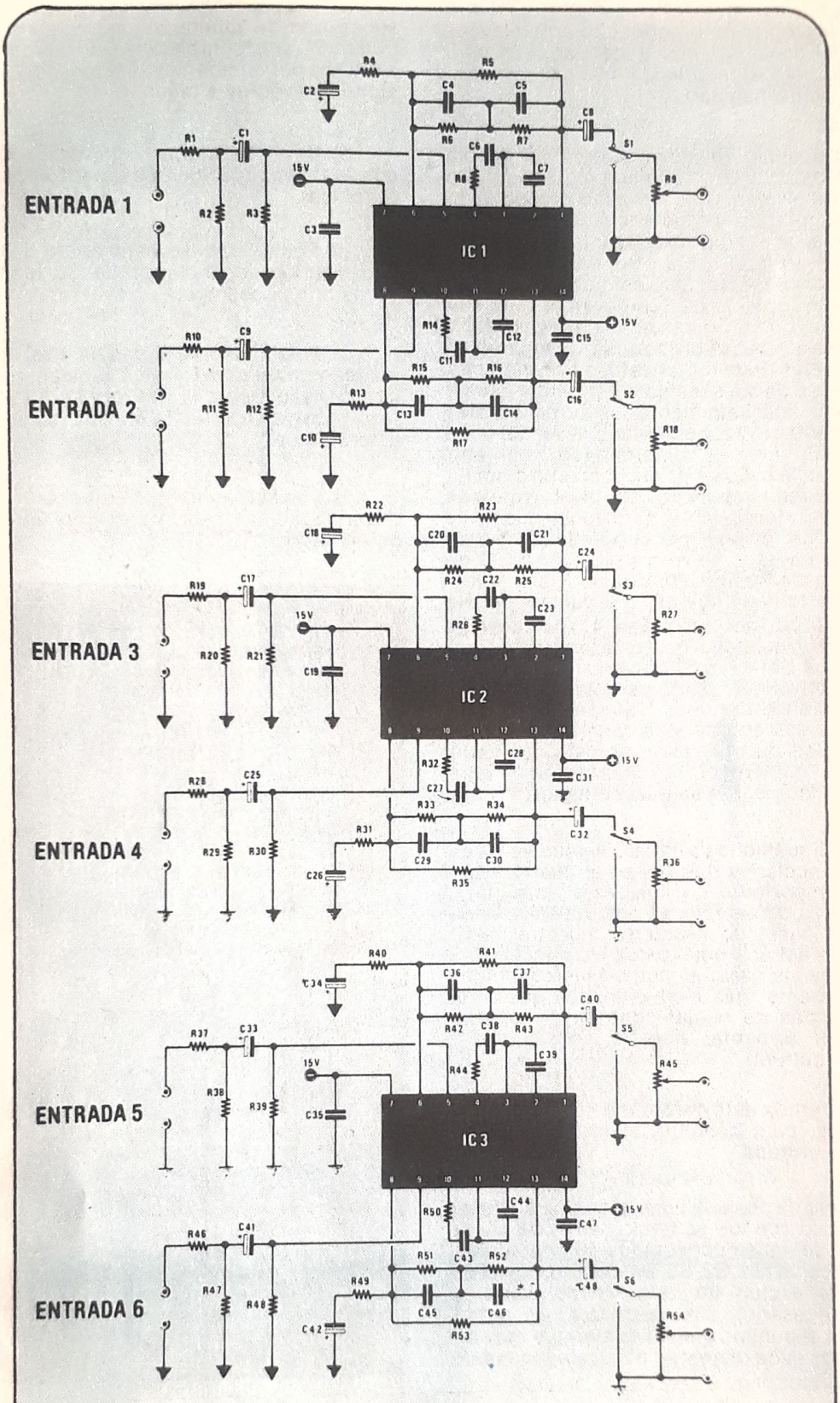


FIGURA 3:

— ESQUEMA ELECTRICO DE LA ETAPA DE ENTRADA

Para lograr esto será suficiente elevar el nivel del canal derecho y atenuar el canal izquierdo para el fragmento musical; viceversa para el tramo hablado.

Es posible, obviamente, efectuar desplazamientos contrarios con una regulación adecuada de niveles. Con el mismo procedimiento, pero rotando los potenciómetros durante la mezcla, es posible desplazar la fuente latente desde un lado hacia otro, dando la impresión de movimiento. Será así posible superponer a un fragmento de Beethoven el galope de un caballo que atraviesa en carrera el salón de izquierda a derecha o viceversa, desapareciendo a lo lejos. Para lograr esto, colocar en cero los niveles de las señales del trote del caballo y regular adecuadamente los otros canales; luego, lentamente, aumentar el nivel del canal izquierdo; en un determinado momento aumentan la salida del canal derecho disminuyendo simultáneamente el nivel izquierdo, siempre en forma lenta, pero con la misma velocidad, de manera que el potenciómetro del canal izquierdo vuelva a cero cuando el derecho ha alcanzado la máxima posición, luego lentamente disminuir el nivel hasta cero. Hemos realizado así tres pases: 1) acercamiento desde la izquierda; 2) desplazamiento de izquierda a derecha, 3) alejamiento hacia derecha. Estos dos ejemplos prácticos pueden hacerles entender la utilidad del ajuste de nivel separado en distintos canales estéreo, la flexibilidad de utilización de este mezclador con los numerosos, sorprendentes y agradables efectos que se pueden lograr.

Dediquémonos a estas diversiones y a estas distracciones que tienen el efecto sumamente importante de liberarnos en algunos momentos de las lógicas preocupaciones cotidianas haciendo descansar nuestra mente logrando así una equilibrada existencia. Este es uno de los pasatiempos más inteligentes y culturalmente más evolucionados que otros que además de relajar contribuyen notablemente a aumentar nuestra sensibilidad y nuestra cultura.

Cerramos este paréntesis filosófico y retomemos, para concluir, el análisis del circuito de entrada.

Como se observa en el esquema eléctrico en paralelo con los potenciómetros de ajuste de nivel se hallan conectados conmutadores, uno por canal (S1, S2, S3, S4, S5, S6), con el fin de poder excluir un determinado canal, si fuera necesario, sin desplazar el potenciómetro al mínimo que no es siempre muy cómodo, nos evita reajustar los niveles todas las veces que se quiera utilizar el canal. Estos conmutadores completan la extraordinaria flexibilidad del equipo cuyas bondades y prestaciones volvemos a resumir.

a) Seis secciones idénticas para su empleo en aplicaciones estereofónicas o monofónicas.

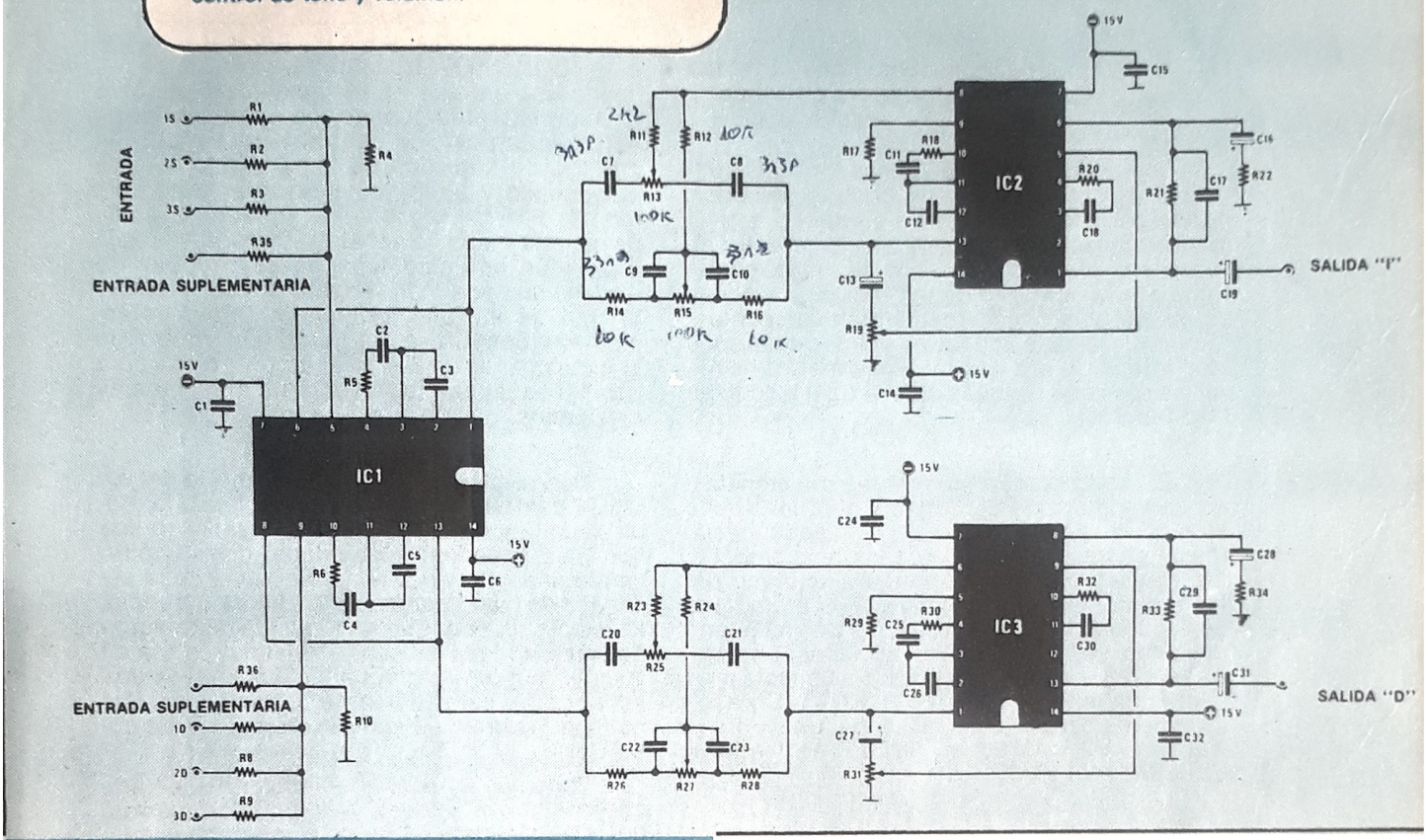
b) Posibilidad de elección de una red de ecualización dependiendo de las fuentes sonoras que poseemos.

c) Posibilidad de ajuste de nivel en forma independiente para los seis canales, que, si es indispensable para la utilización monofónica, resulta extremadamente útil para el empleo en estereofonía.

d) Posibilidad de exclusión, en forma independiente, de cada canal con un sencillo conmutador.

R1 = 68.000 ohm 1/4 watt
R2 = 68.000 ohm 1/4 watt
R3 = 68.000 ohm 1/4 watt
R4 = 1 megohm 1/4 watt
R5 = 100 ohm 1/4 di watt
R6 = 100 ohm 1/4 di watt
R7 = 68.000 ohm 1/4 watt
R8 = 68.000 ohm 1/4 watt
R9 = 68.000 ohm 1/4 watt
R10 = 1 megohm 1/4 watt
R11 = 2.200 ohm 1/4 watt
R12 = 10.000 ohm 1/4 watt
R13 = 100.000 ohm potenc. lin.
R14 = 10.000 ohm 1/4 watt
R15 = 100.000 ohm potenc. lin.
R16 = 10.000 ohm 1/4 watt
R17 = 68.000 ohm 1/4 watt
R18 = 100 ohm 1/4 di watt
R19 = 100.000 ohm poten log.
R20 = 10 ohm 1/4 watt
R21 = 33.000 ohm 1/4 watt
R22 = 2.700 ohm 1/4 watt
R23 = 2.200 ohm 1/4 watt
R24 = 10.000 ohm 1/4 watt
R25 = 100.000 ohm potenc. lin.
R26 = 10.000 ohm 1/4 watt
R27 = 100.000 ohm potenc. lin.
R28 = 10.000 ohm 1/4 watt
R29 = 68.000 ohm 1/4 watt
R30 = 100 ohm 1/4 di watt
R31 = 100.000 ohm potenc. log.
R32 = 10 ohm 1/4 watt
R33 = 33.000 ohm 1/4 watt
R34 = 2.700 ohm 1/4 watt
R35 = 100 ohm 1/4 watt
R36 = 100 ohm 1/4 watt
C1 = 47.000 pF ceramico a disco
C2 = 4.700 pF ceramico a disco

FIGURA 4: **Esquema eléctrico de la etapa de control de tono y volumen.**



C3 470 pF ceramico a disco
C4 4.700 pF ceramico a disco
C5 470 pF ceramico a disco
C6 47.000 pF ceramico a disco
C7 3.300 pF poliester
C8 3.300 pF poliester
C9 33.000 pF poliester
C10 33.000 pF poliester
C11 10.000 pF ceramico a disco
C12 4.700 pF ceramico a disco
C13 22 mF 25 volt electrolitico
C14 47.000 pF ceramico a disco
C15 47.000 pF ceramico a disco
C16 22 mF 25 volt eletrolitico
C17 10 pF ceramico a disco
C18 2.700 pF ceramico a disco
C19 47 mF 35 volt electrolitico
C20 3.300 pF poliester
C21 3.300 pF poliester
C22 33.000 pF poliester
C23 33.000 pF poliester
C24 47.000 pF ceramico a disco
C25 10.000 pF ceramico a disco
C26 4.700 pF ceramico a disco
C27 22 mF 25 volt electrolitico
C28 22 mF 25 volt electrolitico
C29 10 pF ceramico a disco
C30 2700 pF ceramico a disco
C31 47 mF 35 volt electrolitico
C32 47.000 pF ceramico a disco
1C1-1C2-1C3 integrados tipo SN.76131-TBA.231

e) Caracteristicas cualitativas excelentes que permiten su utilización con equipos de alta fidelidad acercándose a prestaciones del tipo profesional.

SECCION DE CONTROL DE TONO Y DE VOLUMEN

En la figura 4 podemos ver el esquema eléctrico de la segunda seccion, realizada también utilizando tres circuitos integrados del tipo SN76131 para un total de otros seis amplificadores operacionales.

Este circuito se halla dividido en dos secciones exactamente idénticas. Cada una de ellas se halla subdividida en tres etapas en cascada o sea una a continuación de la otra

1 º) Amplificador operacional = etapa

sumadora

2 °) Amplificador operacional = control de tonos

3 °) Amplificador operacional = etapa separadora reforzadora de salida.

Como primer etapa hemos utilizado un "sumador activo" o sea un circuito sumador donde se halla presente un elemento activo como regulador de impedancia. En efecto, el verdadero circuito sumador se halla sustituido por el conjunto de las tres resistencias de 68.000 ohm conectadas entre ellas con un terminal, y a cada una de las salidas de la sección interior, o sea a los potenciómetros de nivel visibles en el esquema de la figura 3 con el otro terminal.

El punto común entre estas resistencias es llamado "nodo sumatoria" porque la tensión de la señal presente en este nodo (hacia masa) es igual a la suma de las tensiones de las señales presentes en el otro extremo de las resistencias. Conectando en la entrada, o sea en los extremos libres de las tres resistencias, las señales V1, V3, V5 (o sea, salida 1 - salida 3 - salida 5) en el nodo se hallará presente una tensión Va = V1 + V3 + V5 (y análogamente para otro canal, salida 2, 4 y 6 y señales V2, V4, y V6, tendremos Vb = V2 + V4 + V6).

Este circuito realmente cumplirá con sus funciones si prácticamente no absorbiera corriente del "nodo sumatoria", o sea es necesario que se aplique una carga de alta impedancia, esa es la razón por la cual utilizamos un amplificador operacional que teniendo una impedancia de entrada prácticamente infinita, absorbe una parte ínfima de corriente con un efecto totalmente despreciable con respecto a la precisión del circuito sumador.

El amplificador operacional se halla conectado en "voltage follover" (seguidor de tensión) realimentando "directamente" la salida con la entrada proporcionando una ganancia de tensión unitaria. O sea, en el terminal de salida (terminales 1-13 de IC1) aparece la señal "suma" presente en la entrada sin ser amplificada, ni atenuada, disminuyendo a un valor aceptable la impedancia equivalente de salida de la etapa sumadora.

La sumatoria de las señales es enviada a la etapa sucesiva, constituida por el control de tonos, realizado con dos potenciómetros de regulación distintos para el ajuste de los bajos y los agudos. Esta etapa también tiene una ganancia unitaria; se entiende por "ganancia unitaria" la ganancia en un punto de la banda en cuya frecuencia no interviene el ajuste de los bajos y de los agudos (en general es la frecuencia de 1.000 Hz). también se entiende por "ganancia unitaria" a la ganancia constante en toda la banda cuando los potenciómetros están en la posición central y por lo tanto el circuito de conexión se halla perfectamente balanceado y simétrico y no interviene para modificar ni los bajos ni los agudos. A la salida de esta etapa, la señal "sumatoria" es aplicada a un potenciómetro de cuyo cursor se obtiene una posición variable donde cero hasta uno da la señal originaria. Dicho potenciómetro constituye por lo tanto el control de volumen para la señal "sumatoria", o sea para aquella señal que representa los tres canales mezclados.

Desde el cursor del potenciómetro del volumen central, la señal es llevada hacia la etapa de salida o amplificador reforzador (o sea con baja impedancia de salida) que, amplificando unas 13 veces adapta el nivel de la señal a la de cualquier amplificador de potencia. En efecto, puesto que en la salida de la etapa de entrada todas las señales se encuentran en 100 mV tendremos disponible en la salida una señal de aproximadamente 1,4 volt más que suficiente para manejar una etapa final de potencia.

Podemos agregar ahora diciendo que ambas secciones poseen tres potenciómetros, dos para el ajuste de tonos y uno para el volumen. Con referencia al ajuste de los tonos, se podría plantear la pregunta sino sería conveniente. utilizar cuatro potenciómetros independientes o bien dos potenciómetros dobles, uno para los bajos de los dos canales y otro para los agudos de los mismos. La respuesta puede ser la siguiente, si el mezclador se utiliza como equipo monofónico la regulación de tonos para las dos señales VA y VB no tiene utilidad alguna.

No tiene sentido modificar los tonos de tres canales y dejar los otros tres, puesto que el conjunto de estos canales no tienen características peculiares; las señales son simplemente tres cualesquiera que se podrían enviar a otros canales sin modificar nada en la utilización prevista. En el caso del empleo estereofónico, las tres señales reunidas en VA (o en VB) tienen en común la importante prerrogativa de sus tres señales derechas o izquierdas de otras tantas fuentes estéreos.

En este segundo caso puede interesar la utilización de controles de tonos independien-

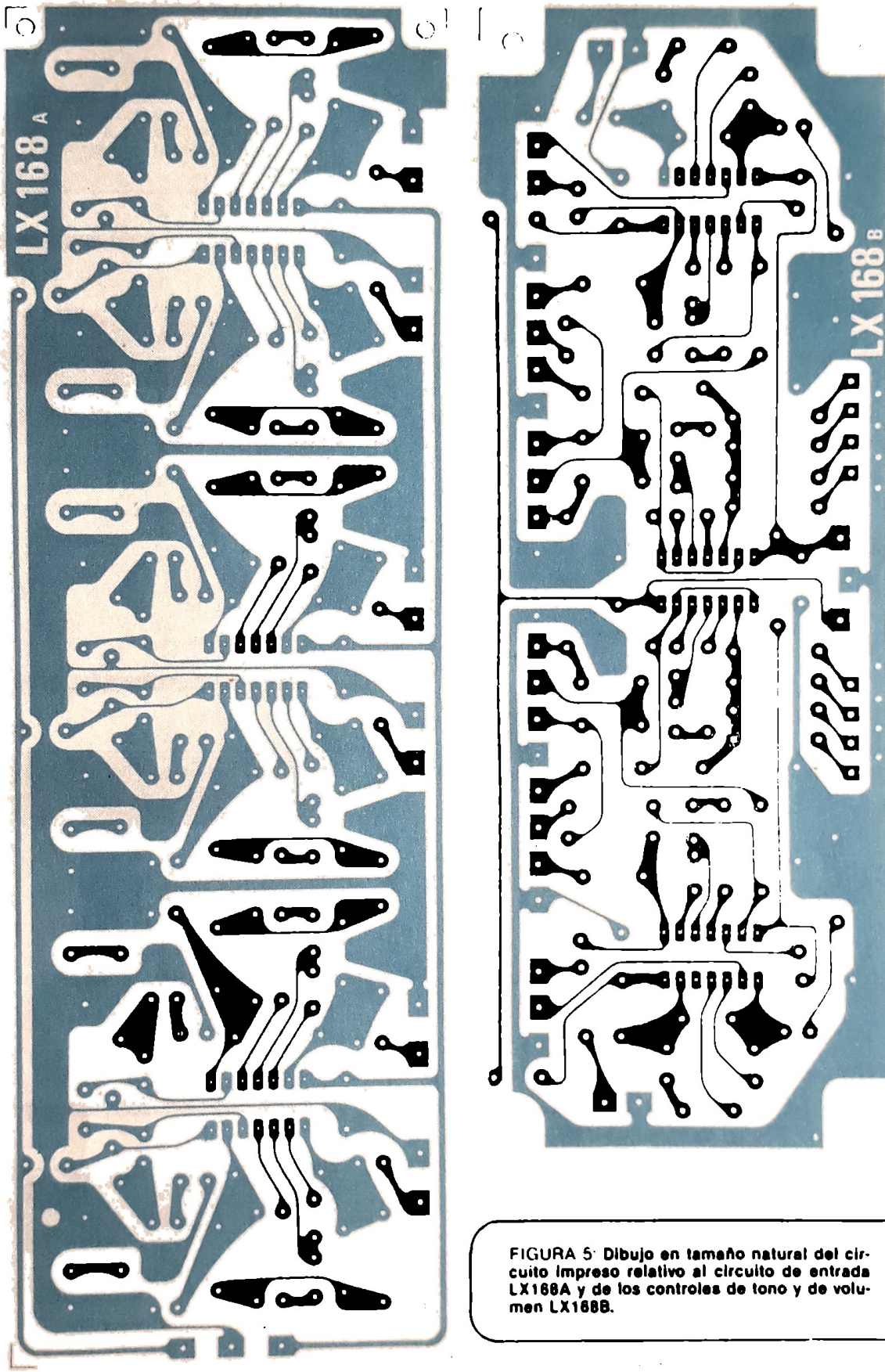


FIGURA 5: Dibujo en tamaño natural del circuito impreso relativo al circuito de entrada LX168A y de los controles de tono y de volumen LX168B.

tes para los dos canales.

Se aconseja entonces, dada la naturaleza estereofónica del "mixer" la utilización de potenciómetros individuales. Para el control de volumen, se pueden repetir todas las consideraciones analizadas, agregando simplemente lo siguiente: si utilizamos el mezclador para estereofonía y lo conectamos directamente al amplificador de potencia que normalmente posee el ajuste de volumen (llamado "ajuste de sensibilidad") pero no al comando de balanceo, entonces es aconsejable para el control del volumen del mezclador el empleo de dos potenciómetros simples, que sirven además para lograr el balance.

En todos los otros casos, o sea en el empleo monofónico o estereofónico con un preamplificador a la salida del mixer, se aconseja también el empleo de potenciómetros individuales.

REALIZACION PRACTICA DE LA SECCION DE ENTRADA

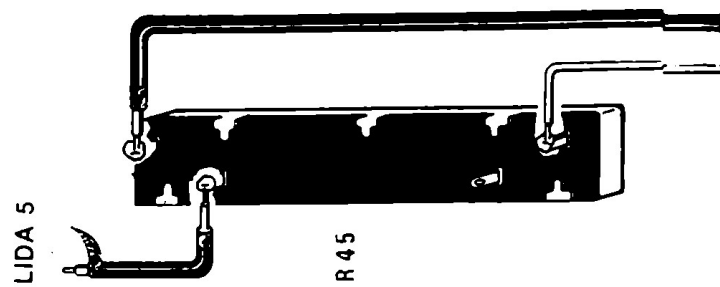
Pasemos ahora a la verdadera fase de realización.

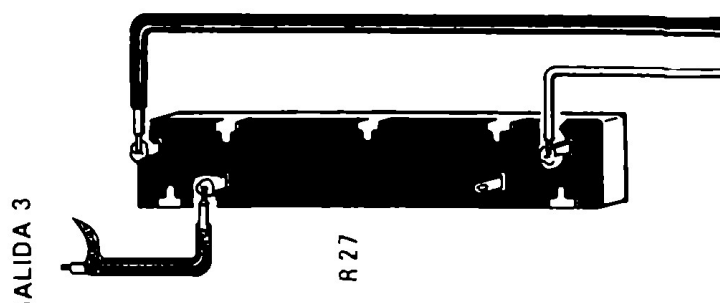
En las figuras 5 y 6 observamos el circuito impreso para el montaje de los componentes: observar que una vez terminado el montaje en el circuito impreso quedan lugares no utilizados, recordamos que el estudio del circuito impreso fue afectado. para el esquema de entradas completo, mientras al determinar los componentes necesarios para la ecualización, no es necesario montar todos los componentes. Luego a no preocuparse si quedan lugares libres de resistencias y condensadores pero si prestar atención en deslizar errores en componentes necesarios. Recuerden además efectuar los tres puentes visibles en el dibujo serigráfico del impreso y en el esquema de la figura 6, en correspondencia con las tres resistencias R3, R21 y R39.

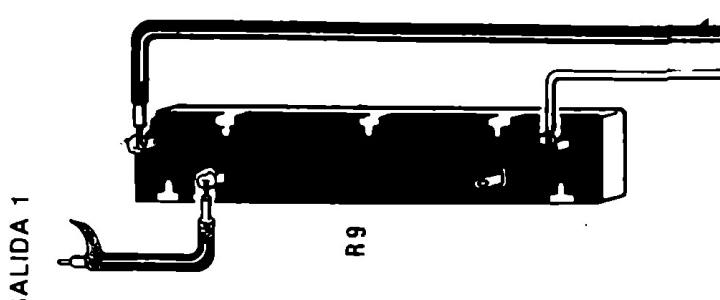
Para el montaje del circuito integrado, aconsejamos el empleo de zócalos adecuados y de buena calidad, factor que evita muchos riesgos al integrado y facilita, si fuera necesario, su reemplazo.

Recuerden que los integrados deben ser montados respetando estrictamente la muesca de referencia tal cual como se indica en la figura 6.

Los potenciómetros a deslizamiento podrán ser reemplazados por potenciómetros rotativos sin olvidar conectar a masa la carcasa de los mismos para evitar el ruido.







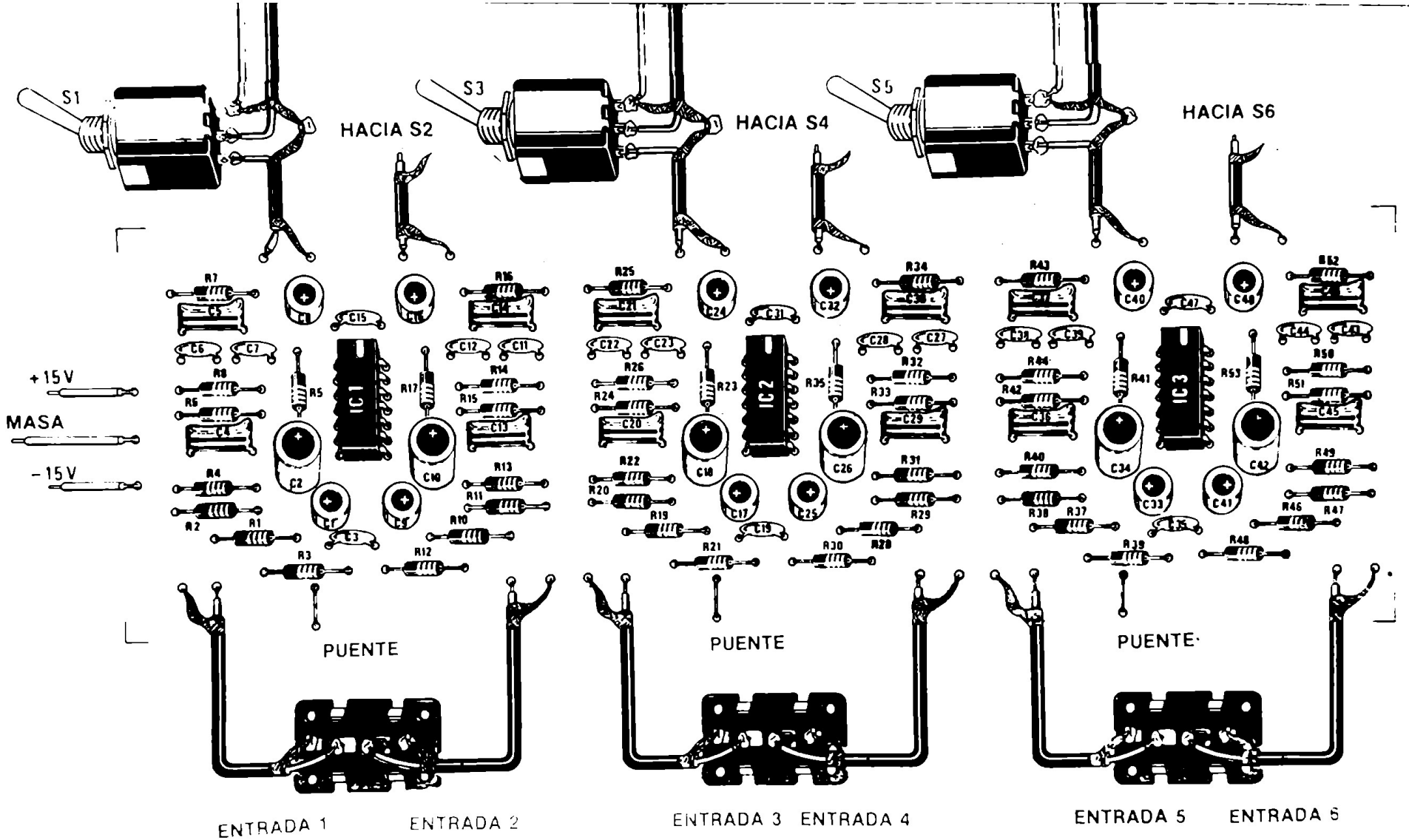


FIGURA 6. Esquema práctico de montaje de la etapa de entrada al mezclador. NOTA: En este esquema aparecen para cada integrado y para cada canal todas las resistencias y los condensadores que pueden ser empleados.

Es obvio todavía que para cada canal, en función de la señal a mezclar, se deberán incluir solamente los componentes listados en la tabla N° 2.

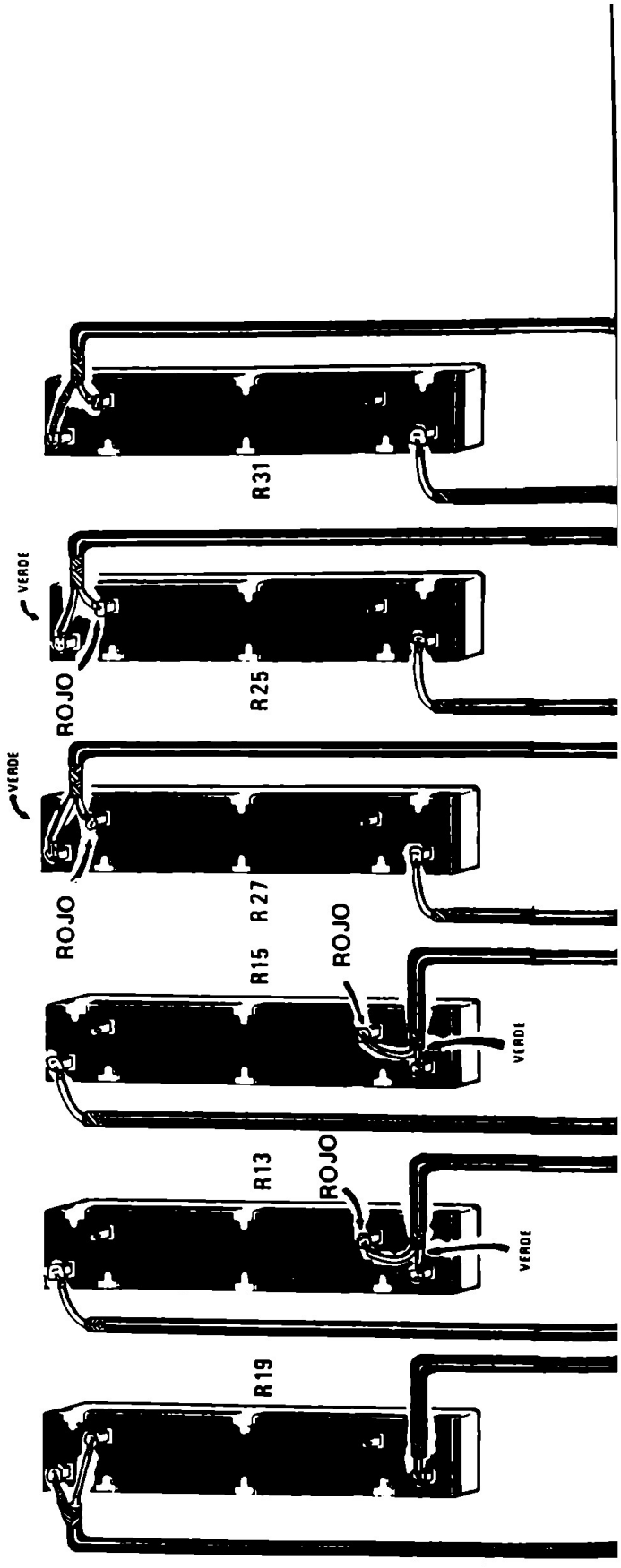
Se debe respetar la polaridad de los condensadores electrolíticos que además está claramente indicada tanto en el componente, como en el circuito impreso. Con un poquito de atención es posible por lo tanto evitar todos los errores debido a un mal montaje en el circuito impreso.

Para todas las conexiones en las entradas aconsejamos utilizar cable blindado y si es posible multipar para lograr un cableado limpio y ordenado.

Recordemos además que los conductores que conectan las fichas de entrada al circuito impreso son "dos", ambos blindados, o sea, como cada entrada tiene dos contactos uno central para la señal y uno exterior para el contacto de masa, recomendamos llevar ambos contactos al circuito impreso en cable blindado, sin conectar eléctricamente la masa del chassis. Puesto que cada base de la ficha de entrada posee dos terminales, desde cada uno parte cuatro conductores blindados simples o dos dobles. Es necesario recalcar que el blindaje de los cables se conecta a masa por uno solo de sus extremos.

El extremo que no va conectado debe ser cortado de plano y aislado con un pequeño trozo de cinta aisladora. Precisamos además que no tiene ninguna importancia qué extremo se conecta a masa; lo importante es que la conexión se efectúa a un solo terminal. Aconsejamos con el fin de mantener ordenados los circuitos, conectar a la masa la malla metálica aprovechando los terminales que ya posee el circuito impreso.

La base de los conectores de entrada también deben permanecer aislados del chassis y es conveniente blindarlos colocando en su parte posterior una chapita de aluminio que irá fijada al chassis de tal forma que se evitan cortocircuitos accidentales. Los potenciómetros pueden ser del tipo "SLIDER" o "potenciómetro por deslizamiento" o bien del tipo convencional con la salvedad de no emplear aquellos contenidos enteramente en plástico que si bien son más económicos son más ruidosos. Los potenciómetros se deben montar en el chassis de tal manera que los tornillos de sujeción permitan una buena conexión eléctrica entre la carcasa del potenciómetro y el chassis. No deberían aparecer otras dificultades en el montaje y solamente agregamos que a aquellos que les interesa pueden conectar las seis salidas de los canales a medidores de nivel previa separación con un circuito activo adaptador de impedancia para aquellos indicadores que no lo tuvieran.



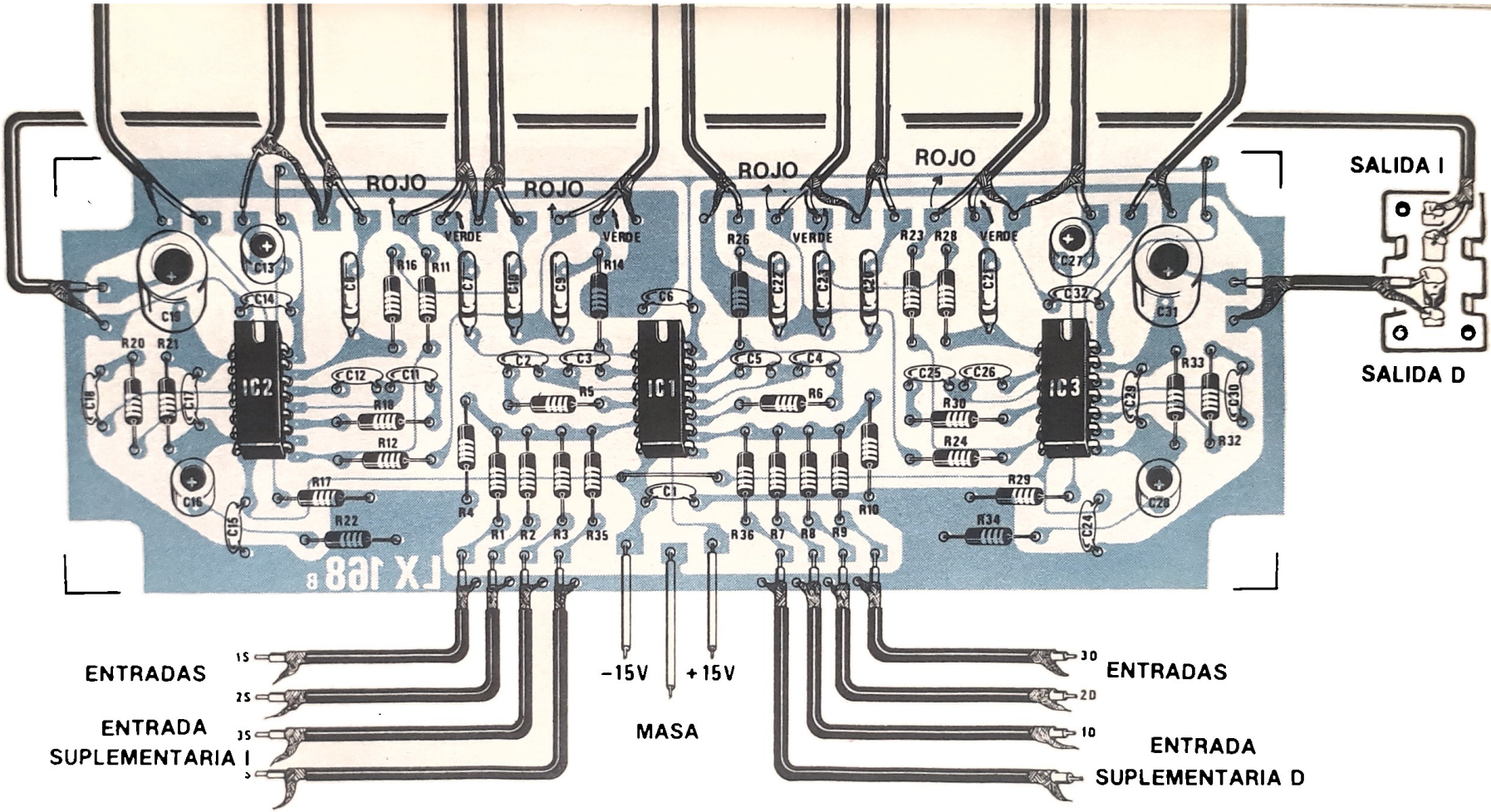


FIGURA 7: **Esquema eléctrico de montaje de la etapa relativa al control de tonos y de volumen. Abajo se observan los cables blindados que deberán conectar las distintas salidas de la etapa de entrada. Las indicaciones 1I-1D significan 1ª entrada canal izquierdo 1ª entrada canal derecho.**

REALIZACION PRACTICA DE LA SECCION DE CONTROL

También para este circuito fue preparado un circuito impreso identificado con la sigla LX168D (Ver figura 5).

Es necesario volver a prestar atención a la muesca de referencia de los integrados (ver figura 7), a la polaridad de los condensadores electrolíticos y a las conexiones blindadas. Es necesario efectuar tres puentes, uno en correspondencia con el integrado central y los otros dos respectivamente cerca de los condensadores C13 y C31.

Al terminar el montaje no deberían quedar espacios libres puesto que aquí todos los componentes son necesarios; por lo tanto será menos probable cometer errores. Las mismas consideraciones efectuadas en la sección de entrada y relativas a las conexiones de los conectores de entrada valen para los conectores de salida; blindar los contactos, blindar los enlaces; conectar a masa solamente un extremo de la malla metálica y del lado del circuito impreso.

Para el montaje de los potenciómetros valen los mismos conceptos vertidos anteriormente. La única salvedad es verificar la conexión de los potenciómetros utilizados para el control de volumen que son del tipo logarítmico y por lo tanto no simétricos.

Para su montaje correcto se coloca el cursor en la mitad de su carrera y se miden los valores de las resistencias entre el cursor y los extremos. El extremo hacia donde el valor de la resistencia es inferior es aquél que se debe conectar a masa; los potenciómetros lineales pueden ser montados hacia uno u otro lado en forma indiferente.

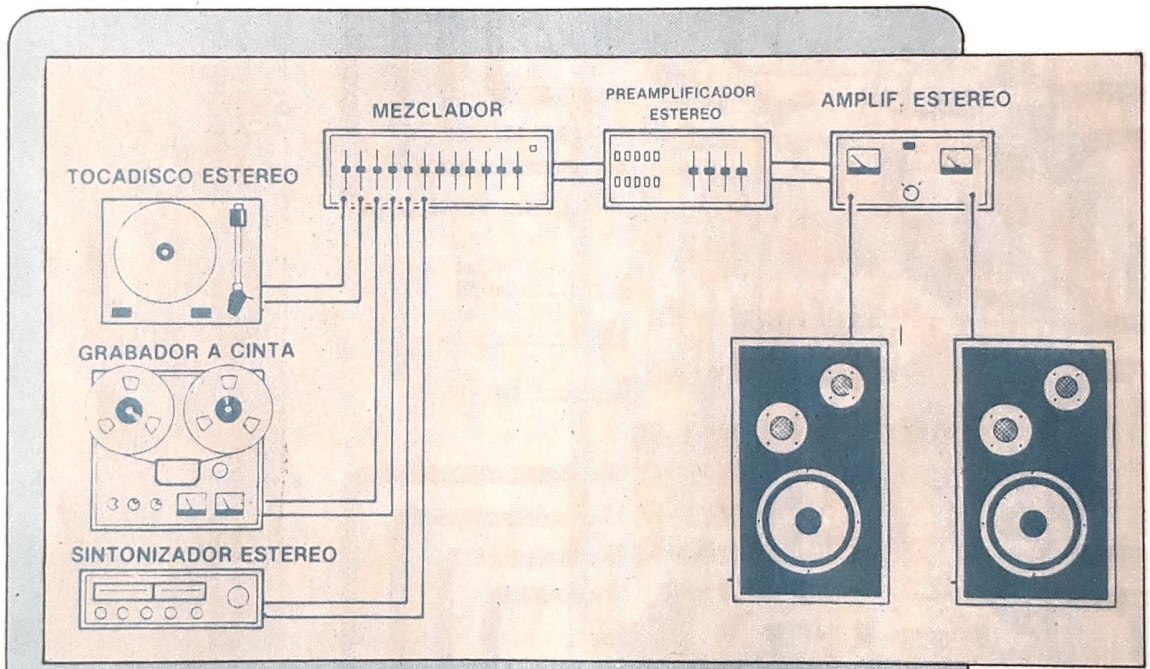


FIGURA 8: **Un ejemplo de aplicación del mezclador. Es obvio que el lector podrá reemplazar el sintonizador estéreo adaptando la entrada para otro tocadiscos o grabador, o bien implementar dos micrófonos.**

Con el sistema empleado para las conexiones de los blindajes se trató de mantener completamente separadas las pistas de masa de los dos circuitos. Terminado el montaje se procederá a efectuar un enlace entre las dos masas del circuito impreso y del chassis en un solo punto. Se utilizará un tornillo para fijar en el chassis un conector de cobre donde irán las dos masas de los circuitos impresos.

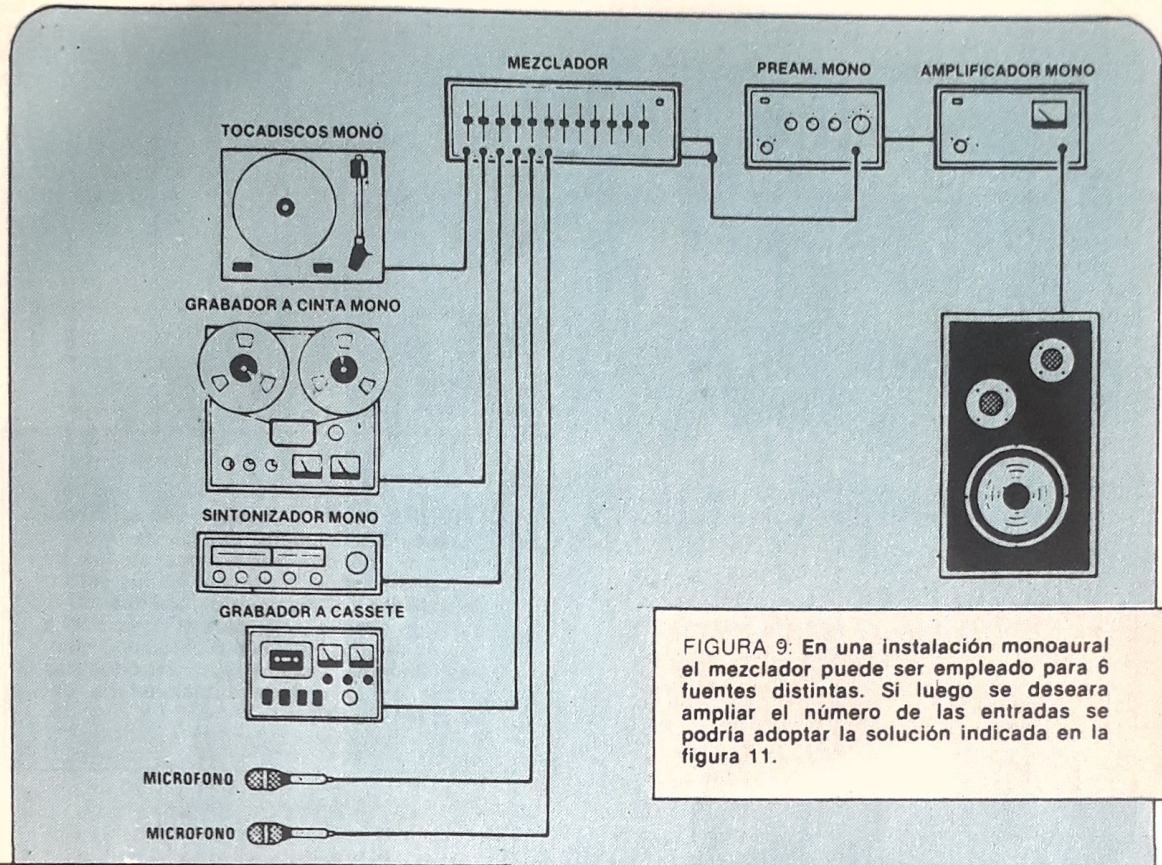
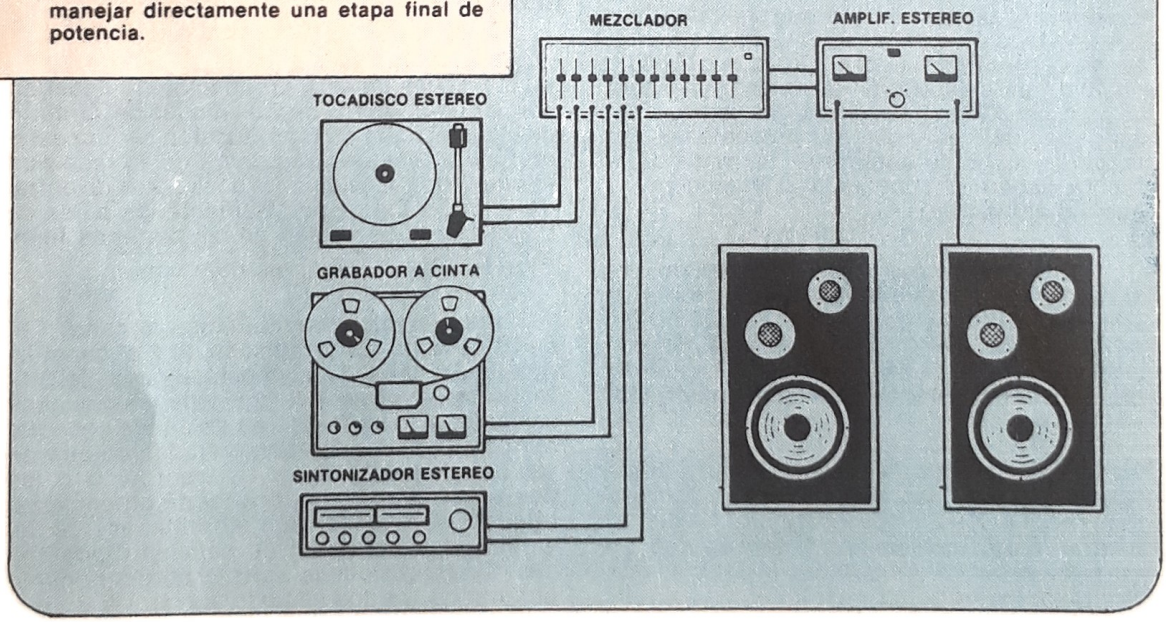


FIGURA 9: **En una instalación monoaural el mezclador puede ser empleado para 6 fuentes distintas. Si luego se deseara ampliar el número de las entradas se podría adoptar la solución indicada en la figura 11.**

FIGURA 10: **El mezclador descripto puede ser empleado también como etapa preamplificadora puesto que la señal presente en la salida es más que suficiente para manejar directamente una etapa final de potencia.**



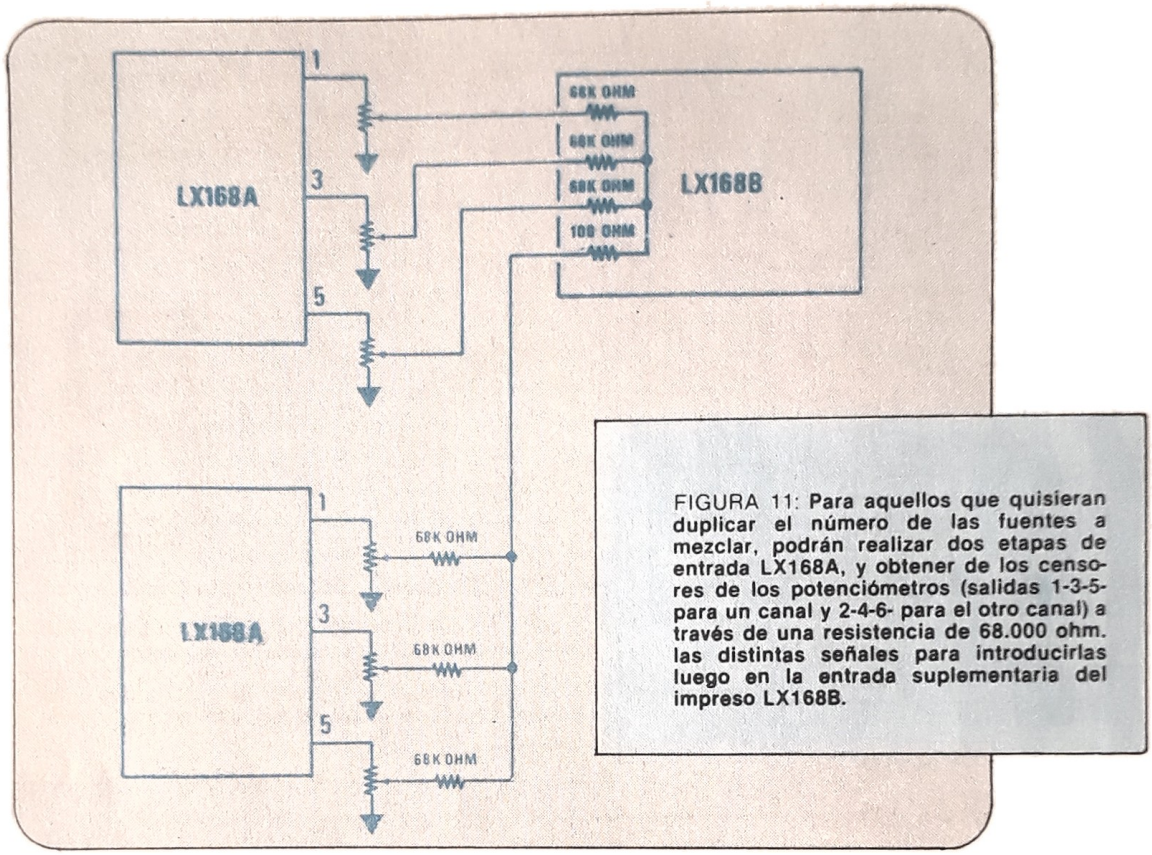


FIGURA 11: Para aquellos que quisieran duplicar el número de las fuentes a mezclar, podrán realizar dos etapas de entrada LX168A, y obtener de los censores de los potenciómetros (salidas 1-3-5- para un canal y 2-4-6- para el otro canal) a través de una resistencia de 68.000 ohm. las distintas señales para introducirlas luego en la entrada suplementaria del impreso LX168B.

ALIMENTACION

Este circuito funciona con tensión de alimentación doble, o sea balanceada respecto de masa y comprendida entre 12 y 15V. Es necesario utilizar un circuito que permita obtener una tensión estabilizada. La absorción total de corriente es de casi 50mA, subdividida en 10mA para la sección de entrada y 40 para la sección de control. Les aconsejamos utilizar una de las fuentes presentadas en nuestros números anteriores. La masa de la fuente deberá ir conectada al mismo punto que los anteriores.

Es necesario mantener el transformador lo más alejado posible de los conectores de entrada sobre todo de los de más bajo nivel y de la sección de entrada que, amplificando proporcionaría a la salida un ruido más intenso. Se debería lograr así obtener un mezclador silencioso.

Siguiendo estos consejos no será difícil obtener una instalación que no introduzca ni zumbido, ni ruido y no genere alguna distorsión; un mezclador de Alta Fidelidad que les permitirá escuchar y elaborar con satisfacción la música preferida.

ENLACE CON LA INSTALACION DE REPRODUCCION SONORA

Después de esta explicación no deberían surgir dudas acerca de los enlaces del circuito de la instalación de reproducción sonora estereofónica: tenemos tres pares de entrada y un par de salida. Obviamente a los pares de entrada se conectan respectivamente los pares de conductores que salen de las distintas fuentes estéreo.

Por ejemplo, conectaremos al canal 1 el canal derecho del giradiscos, al 2 el canal izquierdo, al canal 3 se conecta el canal del sintonizador, al canal 4 el izquierdo y así sucesivamente. A los conectores de salida conectaremos en cambio las dos entradas de alto nivel del preamplificador estereofónico o las dos entradas del amplificador de potencia estéreo. Puede quedar aún sin duda acerca del empleo del mezclador de señales monofónicas. En efecto puede surir la pregunta cómo obtener de las dos señales sumas VA y VB la

señal suma total. Para lograr esto es suficiente conectar las dos salidas entre ellas y comandar con éstas los amplificadores que siguen.

Para completar es mejor aún separar los distintos casos de empleo monofónico en función del tipo de equipo utilizado para la amplificación:

a) Preamplificador monofónico seguido por amplificador de potencia: se aconseja unir las dos salidas del mezclador a una sola toma, sin alterar el interior del circuito, ante la eventual y futura utilización estéreo, para lo cual será suficiente separar los dos conductores y conectarlos a una toma.

b) Para un amplificador de potencia monofónica se procede exactamente como en el caso a).

c) Para un preamplificador estereofónico también seguido obviamente por un amplificador de potencia se conectan las dos salidas del "mixer" a los pares de entrada de alto nivel; la conexión es por lo tanto idéntica a la del caso estéreo; pero recordar que siendo las fuentes mono, es necesario poseer el preamplificador para el funcionamiento monofónico actuando sobre el correspondiente conmutador, siempre presente en otras instalaciones.

d) Para un amplificador de potencia estereofónica, conectar las dos salidas del mezclador al par de entradas del amplificador y efectuar un puente entre los dos pines; si se quiere emplear el amplificador para funcionar como monofónico actuar como en el punto c) para las conexiones y operar el conmutador mono-estéreo del amplificador.

Las conexiones con los equipos a la salida no presenta dificultades puesto que se trata simplemente de conectar cada fuente monofónica a un canal distinto.

Efectuando las conexiones de esta manera, en los equipos de salida del mezclador se formará la señal sumatoria o sea la mezcla completa de las 6 fuentes.

EXPANSION

Si se deseara ampliar el número de canales a seis estéreos o 12 mono, se puede utilizar simplemente otra plaqueta LX168 A exactamente idéntica a la anterior. Será además necesario utilizar también seis resistencias de 68.000 ohm conectados directamente al cursor central de los seis nuevos potenciómetros de nivel. Uniendo de a tres los extremos libres de estas resistencias, tomada en forma alternativa, se obtienen dos nuevos nodos sumadores que constituyen los seis nuevos canales y precisamente (llamado 1', 2', 3', etc., a los nuevos canales) tendremos el nodo A' donde se formará la señal V'a = V'1 + V'3 + V'5 y el nodo B' donde tenemos la señal V'B = V'2 + V'4 + V'6. Conectando eléctricamente estos nodos A' y B' con los nodos precedentemente vistos A y B se obtendrán dos únicos nodos sumadores donde se formarán las señales

$$Va = V1 + V3 + V5 + V'1 + V'3 + V'5$$
$$Vb = V2 + V4 + V6 + V'2 + V'4 + V'6$$

En la figura 11 podemos observar gráficamente el esquema eléctrico de esta expansión.

Algún lector, sin duda, estará interesado en alguna otra propuesta interesante de expansión: se podría proponer obtener de 6 señales monofónicas una señal estereofónica.

Es lo que sucede en una grabación en "vivo" cuando se emplean varios micrófonos en relación directa con las fuentes sonoras, por ejemplo, tantos micrófonos como el conjunto de coros, etc. En este caso es necesario "distribuir" estas señales en los dos canales estéreos, dosificando adecuadamente la parte enviada al canal derecho y la enviada al canal izquierdo.

NOTA TECNICA:

Si uno de los dos canales se bloquea imprevistamente es necesario conectar en el IC1 del integrado de LX168B (ver figura 4) una resistencia de 2.200 ohm 1/4 watt entre la pata 1 y la masa y entre la pata 13 y la masa.

Todo el material más el circuito impreso $

LX 168 A ..... **$ 990.000**
LX 168 B ..... **$ 550.000**

Buenas noticias
N.E.T. informa

Todos nuestros suscriptores, tienen la increíble ventaja para adquirir el material didáctico con una bonoficación del 15%.

Recalcamos: esto es exclusivo para suscriptores y los kits deben ser adquiridos en nuestras oficinas o mediante despacho postal, obviamente se certificará el abono mediante los listados de nuestro centro de cómputos. Recordamos además que para los despachos al interior se deben remitir los pagos a nombre de DATAKIT S.A. NO A LA ORDEN, más un adicional por franqueo de $ 30.000.

DATAKIT S.A.
Sarmiento 1934 - PB.
Of. "1"
(1044) Capital Federal
TE. 46-2309

SISTEMAS PARA TELECOMUNICACIONES

(Estaciones, Radio para difusión troposférica, transportables y móviles.)

ADAPTACION: ING. MALEK JAMSHID NAYYERI (Presidente CASSIOPEA S.A.)

La propagación por difusión troposférica ha tenido un importante desarrollo en el ámbito de, casi recientes estudios sobre la tecnología de las telecomunicaciones para aplicaciones en lugares inaccesibles con terminales separados por distancias superiores al horizonte.

A continuación están indicadas las características generales de un enlace que responde a esas características. Consideramos un salto de "radio" como el indicado en la figura 1.1 con las dos antenas a visibilidad directa y que las alejamos hasta que el enlace resulta obstruido por el horizonte. En un enlace de visibilidad directa la señal de RF recibida es relativamente estable y su nivel disminuye teóricamente 6 DB al doblar la distancia entre antenas siempre que los mismos permanezcan en la línea de visibilidad directa.

Cuando el salto comienza a ser obstruido, la señal de RF recibida no desaparece completamente sino que resulta muy atenuada.

En esta condición la propagación entre las dos antenas se produce por difracción. El nivel de la señal se atenúa pero aun es aceptablemente estable. Esta es la zona llamada de difracción. Cuando la recta que une ambas antenas se halla situada más allá del horizonte, la señal de difracción desaparece pero aún es posible recibir señales de RF que, si bien son muy variables, pueden ser adecuadas pa-

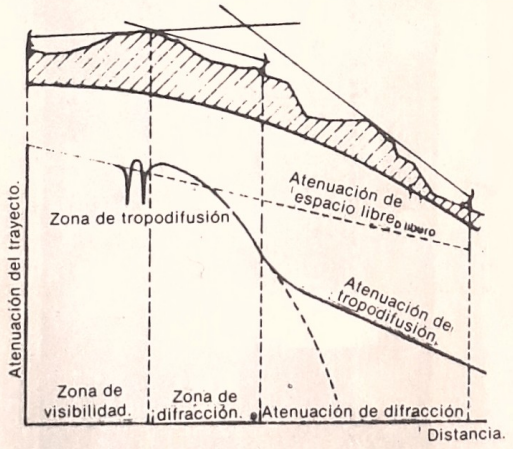


Fig. 1.1 desde visibilidad directa a la tropodifusión.

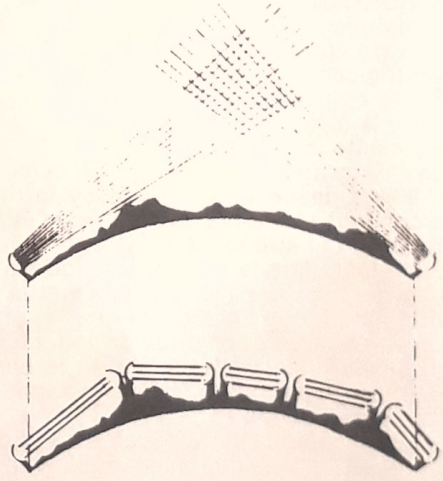


Fig. 1.2 Trayecto en tropodifusión y en visibilidad directa.

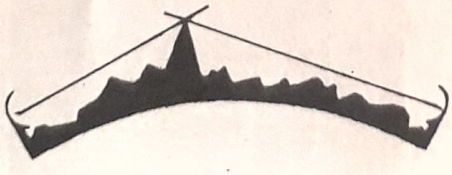
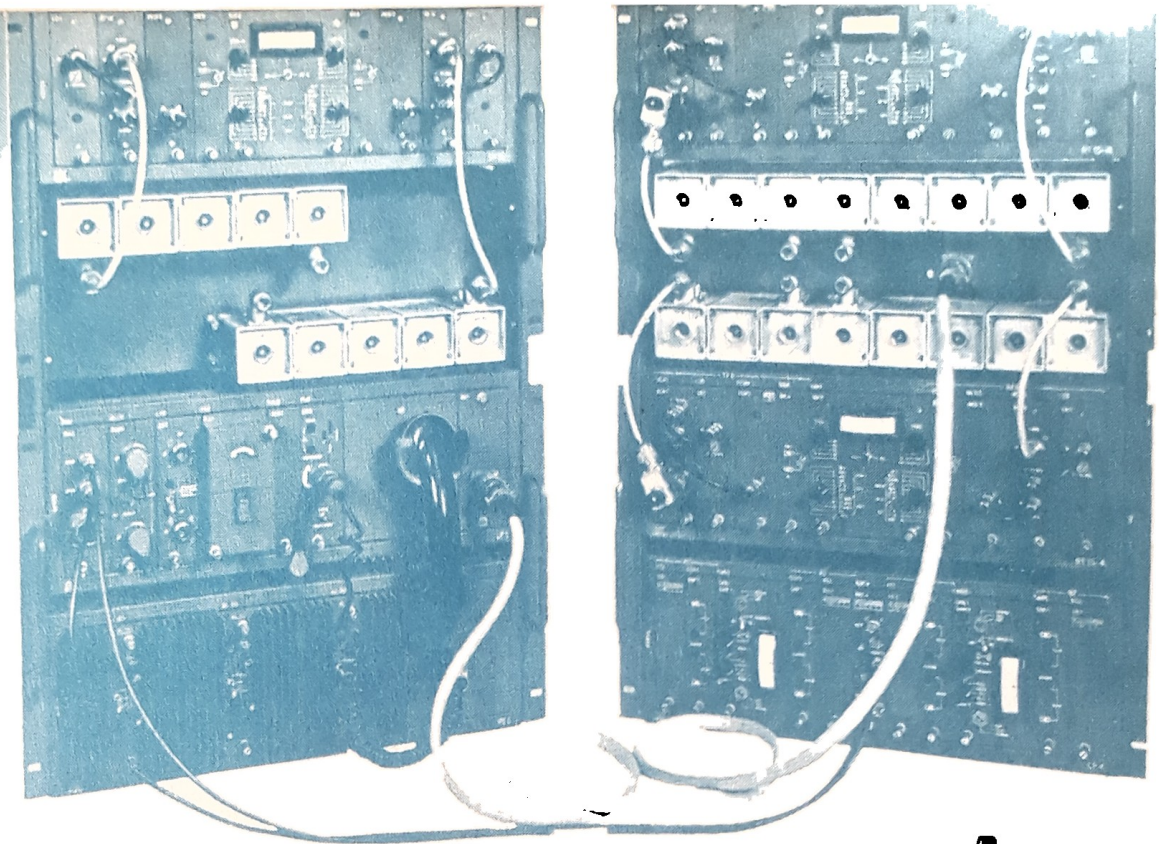


Fig. 1.3 Difracción de obstáculo a cuchilla.

Fig. 1.4 Difracción en superficie esférica.



ra la transmisión de informaciones siempre que respeten determinadas condiciones.

La atmósfera, que es responsable de este fenómeno se halla subdividida en tres regiones: la troposfera, la estratosfera y la ionosfera.

La "Troposfera" se extiende desde el nivel del suelo hasta 8 ó 10 km. y se halla en continuo movimiento.

En esta zona prevalecen las condiciones meteorológicas puesto que la temperatura disminuye con la altura y predomina la convección y la formación de nubes.

No existe la ionización del aire.

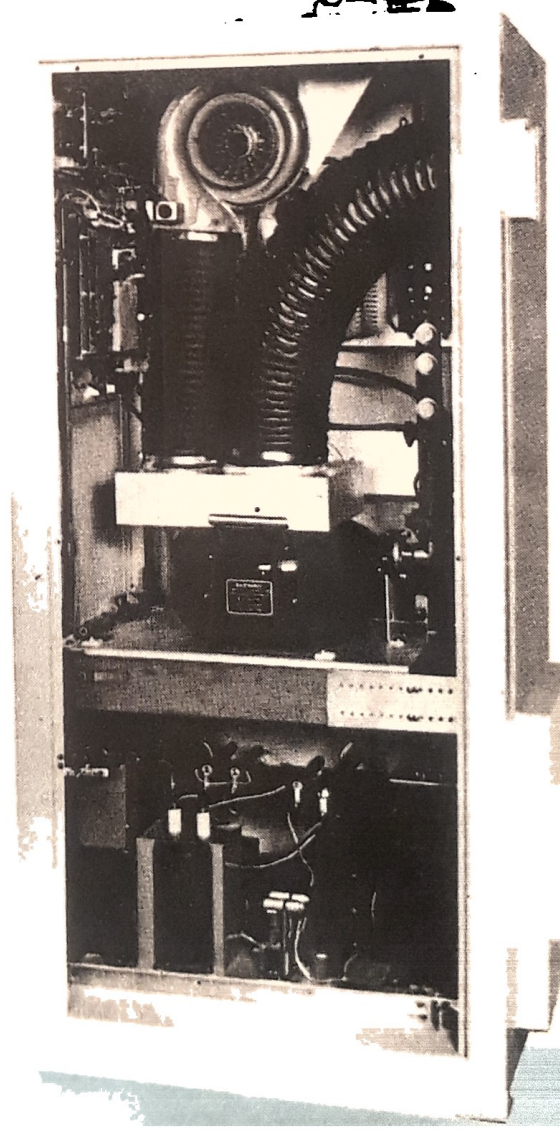
La "Estratosfera" se extiende cerca de los 50-60 km desde la superficie de la tierra donde comienza la "Ionosfera". En esta última la ionización del aire es apreciable.

En la ionosfera la propagación de las señales de radio en la banda HF se efectúa por reflexión facilitando enlaces de gran alcance.

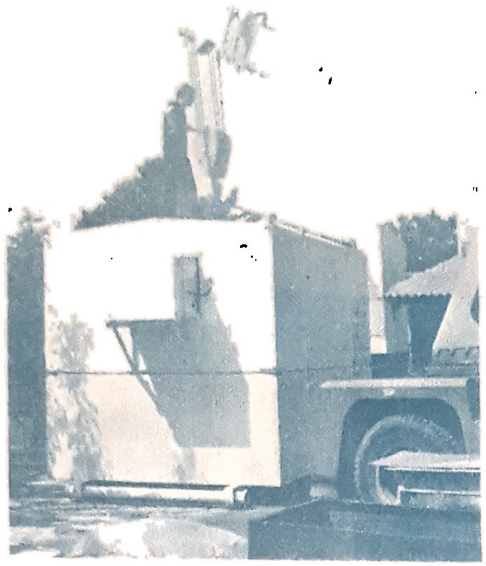
La propagación por difusión ionosférica se halla experimentada también en la banda VHF pero no ha permitido obtener enlaces suficientemente confiables.

La propagación con técnicos por difusión troposféricas se halla facilitada por la irregularidad de la troposfera originada por el rendimiento no uniforme del aire.

Cuando el haz de radio, proveniente de una antena en transmisión, incide en la troposfera sus irregularidades reflejan la energla electromagnética en todas las direcciones (aun hacia atrás) pero fundamentalmente ha-



Amplificador 1KW RF 1500 MHZ



cia adelante dentro de un cono cuyo eje coincide con la dirección de emisión.

En consecuencia parte de la energía alcanza la antena receptora y es aun factible la transmisión de la información (figura 1.2) con un elevado grado de continuidad.

La naturaleza de las irregularidades no es muy conocida pero se consideran como burbujas o capas que varían continuamente en cantidad, forma y posición.

Los saltos de radio más allá del horizonte pueden ser subdivididos en las siguientes dos categorías:

a) saltos por difracción cuando la señal en recepción es debida principalmente a la componente de difracción. Han sido definidas en forma teórica dos casos típicos:

**) difracción sobre obstáculo a cuchilla (ver fig.1.3)
**) difracción sobre superficie esférica (ver fig.1.4)

b) saltos por difusión troposférica cuando se reciben solamente componentes producidas por la difusión (ver fig. 1.2)

La mayoría de los saltos existentes y que van mucho más allá del horizonte pertenecen a la categoría de tropodifusión.

Tipos de sistemas para enlaces por difusión troposférica.

Los sistemas por difusión troposférica pueden encuadrarse entre estos principales tipos:

a) Sistemas fijos, los más comunes, en los cuales los equipos electrónicos se instalan en la obra civil y las antenas se fijan sobre el terreno.

b) Sistemas portables cuyo equipamiento completo se halla instalado en un contenedor metálico preparado en fábrica y transportado al lugar de instalación mediante vehículos, barcos o elicópteros. Las antenas normalmente son del tipo fijo como en el caso a).

c) Sistemas móviles en los cuales la estación de radio, contenida en cabinas metálicas, se instalan en un vehículo. También las antenas y las fuentes de alimentación son de fácil montaje y transportables en el mismo vehículo.

CONCLUSIONES:

Los terminales para difusión troposférica transportables incrementan las aplicaciones y la flexibilidad de sistemas por tropodifusión permitiendo resolver problemas de comunicación en zona con grandes dificultades.

Los terminales se hallan ubicados en contenedores metálicos provistos con aire condicionado que permite operar en zonas con climas severos.

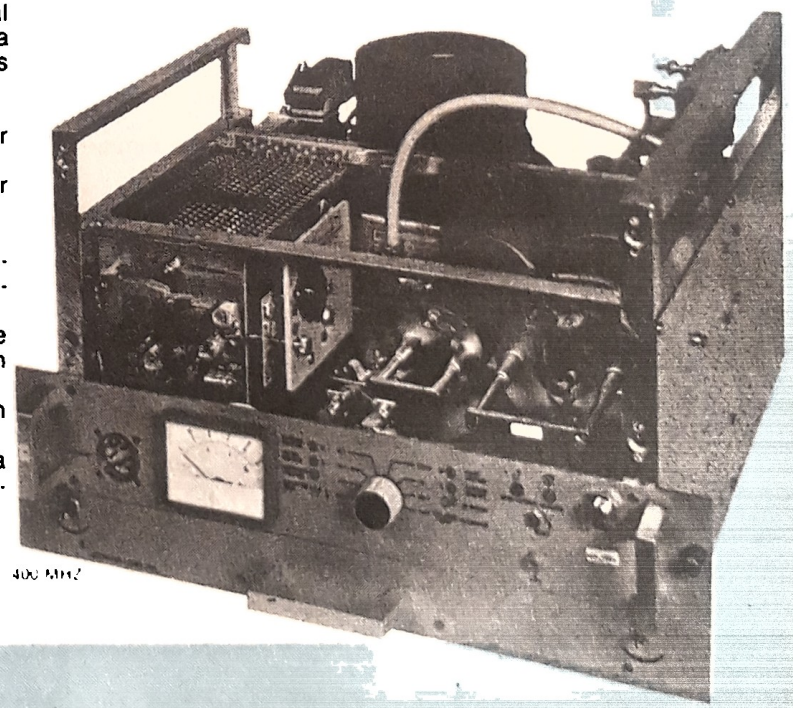
Una vez instalados y funcionando, su control se efectúa a distancia desde la estación principal.

Su movimiento se halla minimizado y todo el terminal puede ser supervisado con una sencilla lectura periódica de los instrumentos que lleve incorporados.

Los equipos electrónicos responden a la técnica modular para simplificar el problema de stock.

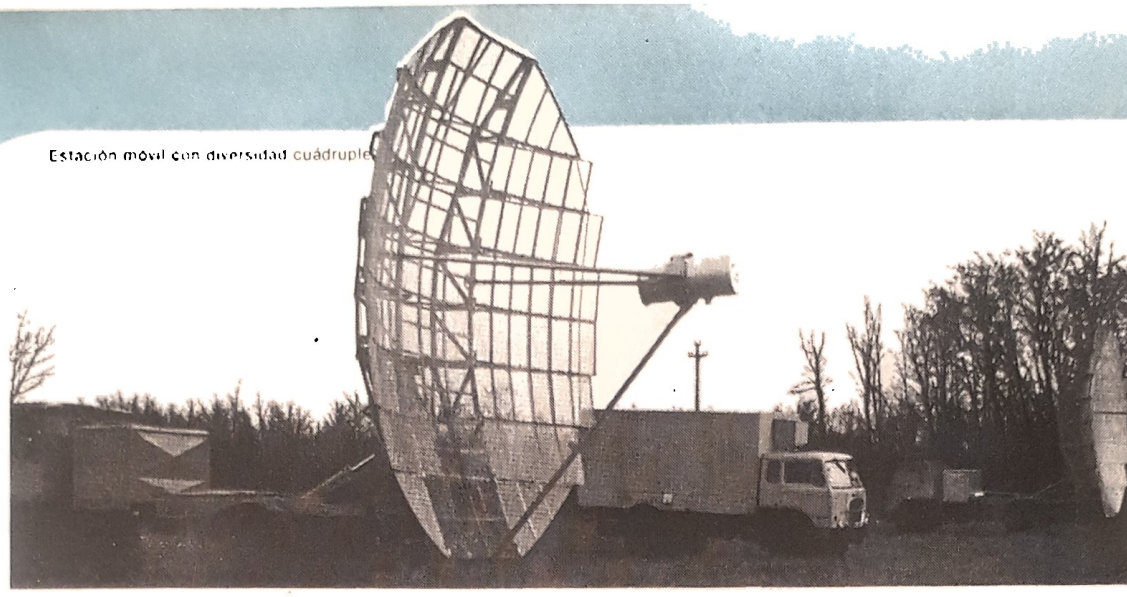
Los terminales pueden operar en doble o cuádruple diversidad de espacios o frecuencia.

En el caso de la doble diversidad de frecuencia se requiere una sola antena por terminal



Amplificador 300W RF 400 MHz

Estación móvil con diversidad cuádruple



mientras que en el caso de la doble diversidad de espacio, o de la cuádruple se requieren dos antenas.

La distancia que puede ser superada por estos terminales, 500-600 km., se halla influenciada notablemente por la configuración orográfica. Es sumamente importante que el ángulo de difusión o sea el ángulo formado por la prolongación ideal de los ejes de las antenas de las dos terminales del enlace, debe ser tangente al horizonte.

Es conveniente instalar las estaciones en los lugares de mayor altitud para lograr un mínimo ángulo de difusión que puede llegar a ser negativo.

Es obvio que se pueden interconectar varios terminales en cascada para la cobertura de vastas regiones.

APLICACIONES:

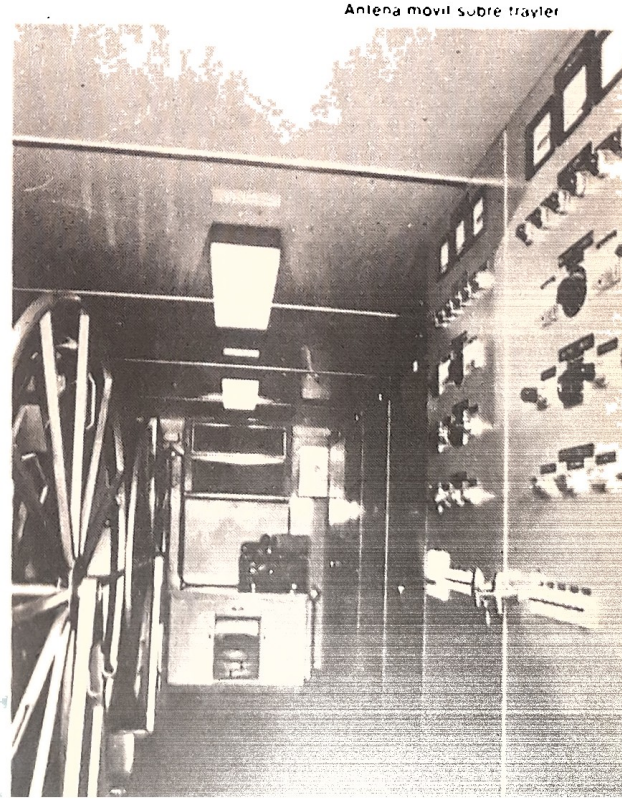
- para comunicaciones en el desierto.
- para enlaces con islas alejadas de tierra firme.
- para comunicaciones en plataformas marinas.
- para reducir el número de repetidoras en zonas inaccesibles.
- para evitar infraestructuras civiles.
- para comunicaciones militares.
- para conexiones de "emergencia".
- rapidez de desplazamiento.
- rapidez de instalación y puesta en servicio.
- adecuada para sitios sin mantenimiento local.

Antena móvil sobre trayler

En la estación móvil tanto el contenedor como las antenas se hallan sobre un auto transportador.

Obviamente en la posición de reposo las antenas son plegables para evitar obstrucciones en el transporte.

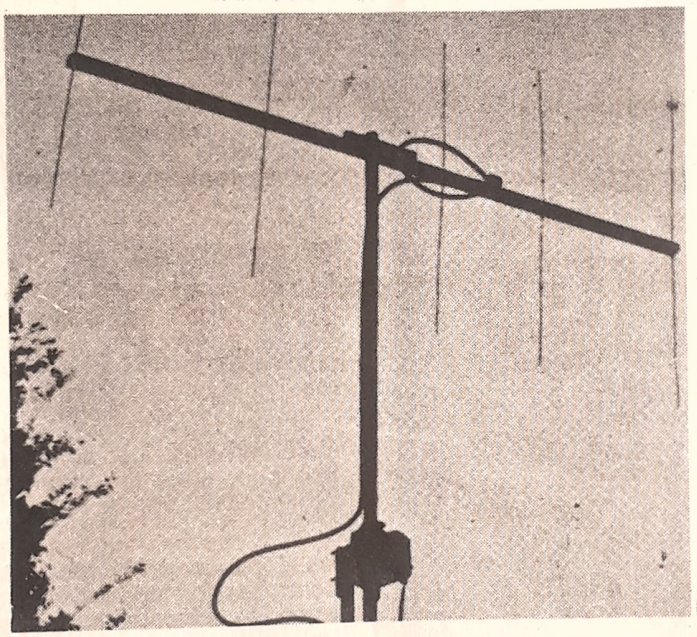
Ya en un lugar las antenas se despliegan en forma normal o automática mediante sistemas hidráulicos o neumáticos.



Vista interior de un contenedor

En este artículo les presentamos una antena directiva para los 144 MHZ, que permite obtener una ganancia de potencia de alrededor 8 db, lo que significa que si nuestro transmisor tuviese una potencia de 1 Watt un eventual corresponsal tendría posibilidad de captarnos con una intensidad de señal igual a aquella de un transmisor de 6 Watt.

UNA ANTENA DIRECTIVA PARA LOS 144 MHZ.



Todos sabemos que con un transmisor de 1 watt, funcionando en la gama de 144 MHz, se puede llegar con mucha facilidad a los 50 km y encontrándose en condiciones particulares es posible superar los 100 km. También es sabido que, el ser humano insaciable por naturaleza, después de alcanzar una meta pretende inmediatamente llegar a otra; NET no puede ser insensible a las inquietudes de los lectores que deseen mejorar siempre los resultados obtenidos.

En el ejemplo que nos ocupa, es posible aumentar la potencia, pero para ello habrá que aumentar la tensión o cambiar los transistores, etc.

Cuando se estudia un circuito se trata de obtener el máximo rendimiento, entonces queriendo aumentar por ejemplo la potencia será necesario, no sólo sustituir los transistores, sino modificar totalmente el circuito. Existe sin embargo un sistema para aumentar notablemente el rendimiento o mejorar la potencia irradiada por un transmisor dejando inalterado el circuito, esto es, empleando una antena directiva de alta ganancia.

Vayamos a un ejemplo: empleando una antena direccional de cinco elementos, como la que les presentamos, es posible obtener una ganancia de 7 a 8 db, lo que significa un aumento de potencia igual a 5·6·3 veces. Por lo tanto, conectando esta antena a un transmisor de 1 watt, la potencia irradiada en el espacio será igual a aquella irradiada por un transmisor de 5 a 6 watt. En la práctica, si disponemos de un transmisor de 1 watt con una antena direccional de 5 elementos y un segundo transmisor 6 watt conectado a una antena simple, un radioaficionado que captase las dos señales no encontrará entre las dos estaciones ninguna diferencia de potencia, y su S-METER conectado al receptor indicará para las dos emisoras una idéntica intensidad de señal.

Este efecto es aún reversible, es decir, además de aumentar la potencia en transmisión, permite reforzar la señal en recepción, como sucede con las antenas directivas usadas en televisión. La ganancia de 7 a 8 dB en recepción corresponde a una ganancia de tensión comprendida entre 2,2 y 2,5; esto significa que, captando con esa antena una señal de amplitud de 3mV (milivolt), la señal entrará sobre la primer etapa del receptor con una amplitud de 6 a 7,5 milivolt. En la práctica significa que la antena amplifica la señal recibida de 2,2 a 2,5 veces.

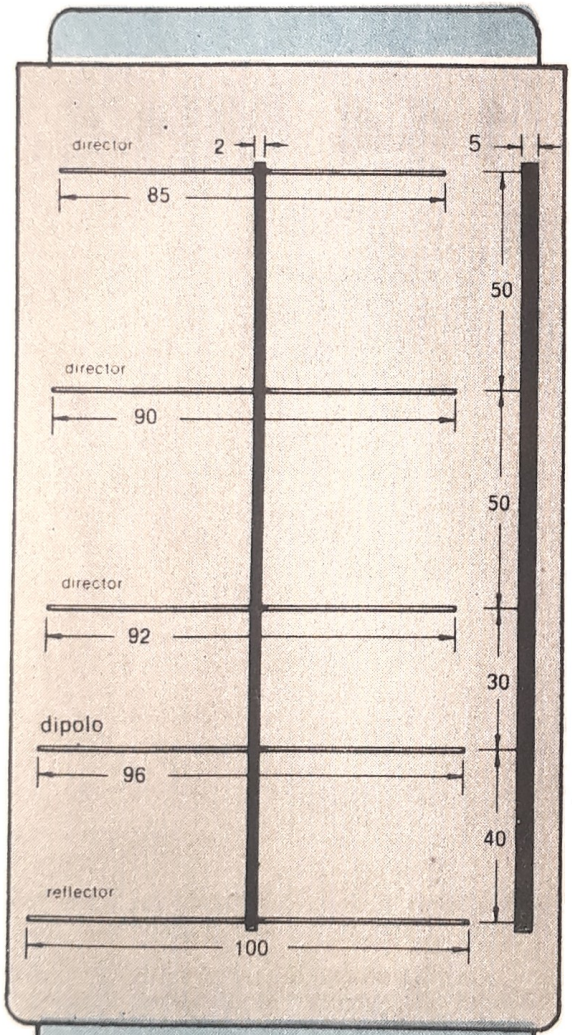


FIGURA 1: **Dimensiones de la antena para los 144 MHz expresadas en centímetros. Los elementos que componen la antena serán realizados empleando tubitos o varillas de aluminio o cobre de 5 a 7mm. de diámetro.**

El único inconveniente que presentan estas antenas, si así lo queremos definir, es su direccionalidad, es decir la debemos orientar hacia donde deseamos transmitir o recibir.

De esta manera se reduce en esta banda el QRM, con la ventaja de la no interferencia con otros emisores provenientes de diferentes direcciones respecto a la de nuestra antena. Para poder efectuar enlaces en diferentes direcciones, la antena deberá tener la posibilidad de rotar y por lo tanto se necesitará un motor que la oriente en la dirección deseada. Si esta antena es muy liviana, un pequeño motor, por ejemplo de un limpiaparabrisas, servirá para nuestro propósito.

REALIZACION PRACTICA

Para la realización de esta antena deberán obtener un trozo de madera dura o de plástico que tenga las siguientes dimensiones: 2x5 cm y 180 cm. de largo.

De acuerdo a lo indicado en la figura 1 deberán realizar agujeros de aproximadamente 6mm. de diámetro, conforme al diámetro de las varillas que se utilizarán como elementos de la antena. Estos elementos se colocarán luego en cada orificio de manera que entren con una relativa presión. Para evitar que se deslicen se deberá hacer otro orificio sobre la barra hasta que llegue al elemento y se fijará el todo con un pequeño tornillo.

El diámetro de los elementos que constituyen la antena puede oscilar entre 5 y 7mm. Pueden emplear indiferentemente tubitos de aluminio o de cobre o bien reemplazarlos por varillas siempre del mismo material. El largo de los elementos que constituyen la antena resultan los siguientes:

1 director	85 cm.
2 directores	90 cm.
3 directores	92 cm.
dipolo irradiante	96 cm.
reflector	100 cm.

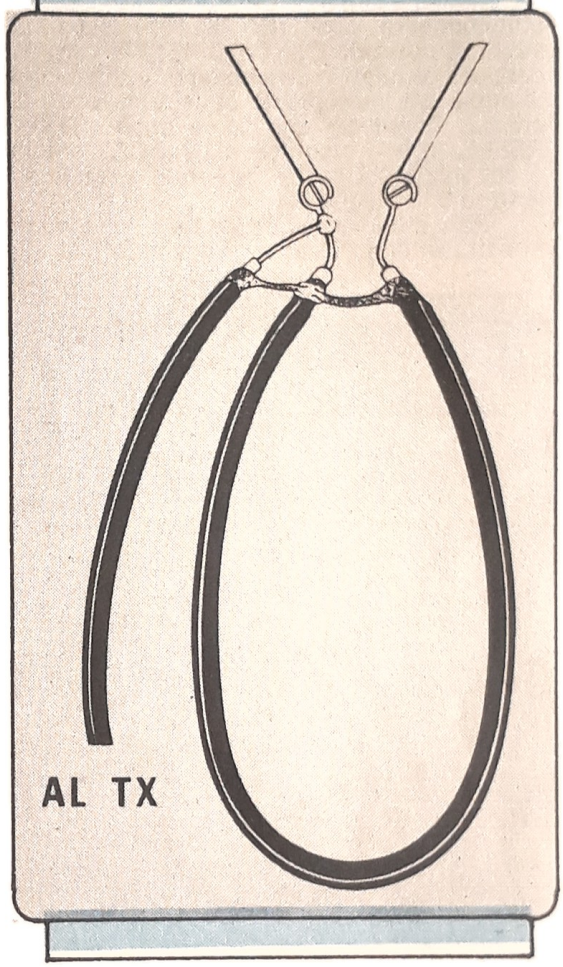
Está claro que estos elementos deberán estar sujetos sobre la varilla de madera que sirve de soporte, perfectamente, en la mitad de la longitud. Es decir, el largo de los elementos deberá resultar igual con respecto al soporte, como se ve en la figura 1. Terminada esta operación, sólo nos falta realizar el adaptador de impedancia. Este está constituido, como se ve en la figura 2, por un trozo de cable coaxil de 52 ó 75 ohm de 67 cm. de largo, plegado en forma de 0 como se ve en la misma figura. En un extremo, no importa cuál, conectaremos el cable coaxil proveniente del transmisor o del receptor. A los tres extremos de los cables (uno, es de bajada y los otros dos los del tramo en forma de 0) se deberán soldar a las mallas metálicas, como claramente se indica en la figura.

Los dos terminales que permanecen disponibles, del cable en forma de 0, se conectarán con un adaptador, constituido por las ramas de cobre de 1mm. de diámetro de sección, que abriéndose en V irán a conectarse con el dipolo irradiante, de modo que los extremos resulten distanciados 22 cm. (ver figura 3).

El largo de los dos brazos de la V de un 1mm. de diámetro tendrán 22 cm. cada uno. Por lo tanto una vez terminado obtendremos un triángulo equilátero. Para sujetar la extremidad del vértice del adaptador en V se podrá utilizar un trozo de fibra de vidrio o bien un pedazo de plástico sobre el cual habremos colocado dos tornillos con sus correspondientes tuercas que permiten apretar también los terminales del cable coaxil.

Para los otros dos extremos del adaptador en V, que van fijados al dipolo irradiante podremos adoptar la solución de fijarlos con dos abrazaderas teniendo precaución que la varilla de aluminio o de cobre en el punto de

FIGURA 2: Para balancear el acoplamiento entre el cable coaxil y el adaptador en V se empleará un trozo de cable coaxil de 67 cm. de largo plegado en forma de 0. Los extremos de la malla metálica irán soldados entre ellos. El cable coaxil proveniente del transmisor se conectará a un extremo del adaptador V como se muestra en el dibujo.



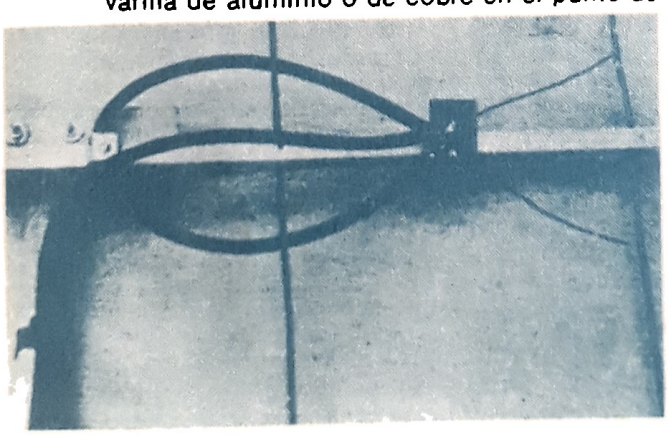


FOTO: Se puede ver cómo resulta fijado sobre el soporte de madera, el "balun" descripto en la figura 2. Se ve también el soporte para fijar el vértice del adaptador en V.

unión esté perfectamente limpio y libre de óxido. Terminada la antena es necesario controlar ahora la perfecta adaptación de impedancia con la ayuda de un medidor de ondas estacionarias. Hemos hablado de las ondas estacionarias en la revista N° 3 página 227.

De todas formas repetimos aquí brevemente que aplicando el medidor de ondas estacionarias a la salida del transmisor deberán primeramente conmutar la llave selectora sobre la posición "ONDA DIRECTA", regular después el relativo potenciómetro, hasta que la aguja del instrumento deflecte a fondo de escala. Conmutar enseguida sobre "ONDA REFLEJADA" y modificar el largo de la antena o del adaptador hasta hacer que la aguja del instrumento llegue a cero.

Para eliminar las ondas estacionarias de nuestra antena, es decir, mandar a cero la aguja de nuestro instrumento, será suficiente separar, sobre el dipolo irradiante, los dos extremos del adaptador en V. En la figura 3 hemos indicado una distancia de 22 cm., distancia ideal que daba el mínimo de onda estacionaria para un prototipo. No es de excluir que en vuestra antena tal distancia pueda resultar de 20 o bien de 24 cm.

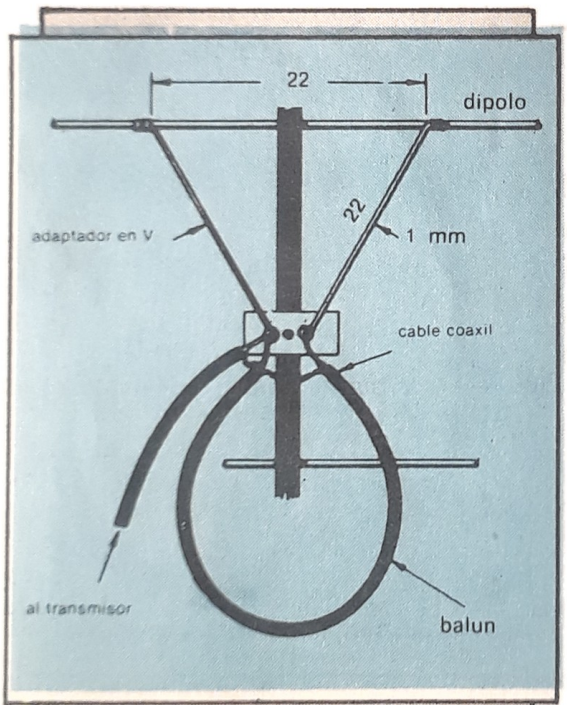


FIGURA 3: Sobre el dipolo irradiante conectaremos el adaptador de impedancia en V constituido por dos conductores de cobre de 1mm. de diámetro y 22 cm. de largo. El vértice se conectará al "balun" (ver figura 2) y los extremos, al dipolo, distanciándose alrededor de 22 cm.

Si no poseen un medidor de onda estacionaria podrán igualmente tarar vuestra antena, es decir regular la distancia citada, usando solamente el receptor, ya que el mismo viene provisto de un S-METER. En tal caso pongan el emisor a una cierta distancia del receptor, y modifiquen la distancia entre los dos extremos del adaptador en V hasta encontrar la posición en el cual el S-METER indique la máxima intensidad.

Esta medición no será tan precisa como la realizada con el medidor de onda estacionaria, pero es preferible realizarla así, antes que no efectuarla.

Concluimos aconsejando instalar esta antena en posición vertical, como está indicado en la figura. En efecto, especialmente en esta banda de frecuencia, existen diferencias en el comportamiento entre una antena colocada horizontalmente y otra colocada verticalmente, diferencias que, como veremos, hacen preferible la posición vertical a la horizontal.

La primera ventaja es la de una mayor selectividad direccional.

Por selectividad direccional entendemos la posibilidad de transmitir o recibir la máxima potencia en una cierta dirección, que es aquella perpendicular a los elementos que conforman la antena misma, que es aquella posición de los directores con relación al dipolo irradiante y en mínima cantidad en todas las otras direcciones y sentidos.

Así se consigue un ahorro de potencia, porque ésta viene concentrada en una sola dirección, aquella útil; una mayor ausencia de interferencia por parte de otras emisoras y, por si hubiese necesidad, un mayor secreto en las comunicaciones.

Además de una mayor selectividad direccional la antena colocada verticalmente ofrece otra ventaja que depende del diferente ángulo de incidencia entre la señal electromagnética y el suelo.

Todos sabemos que para la banda de VHF la onda electromagnética tiene una propagación de tipo óptico, es decir, en la práctica se comporta como un haz de luz. Por lo tanto, la señal irradiada por una antena vertical tiene un menor ángulo que aquel irradiado por una antena horizontal; esto permite ver claramente que es posible efectuar comunicaciones a mayor distancia.

En efecto, la onda electromagnética de menor ángulo seguirá más lejos el recorrido de la curvatura de la tierra mientras la onda electromagnética de ángulo mayor saldrá rápidamente hacia el cielo. Resumiendo, instalándola horizontalmente la ganancia permanecerá inalterada,por lo que en el caso de no tener absoluta necesidad de alcanzar la máxima distancia, podrán elegir también esta segunda solución.

CENTRALES TELEFONICAS ELECTRONICAS MANTENIMIENTO A DISTANCIA

Por el Ing. Miguel A. Gomez Nieto
(Gte. Técnico-Comercial CIBER S.A.)

INTRODUCCION:

Una Central Telefónica Automática, no es otra cosa más que un conjunto de llaves (reales, en el caso de un sistema de conmutación con base de división por espacio o virtuales, en el caso de un sistema digital) convenientemente controlado mediante una serie de órganos que constituyen lo que habitualmente llamamos el CONTROL COMUN.

Disponer de un control común para comandar a un dispositivo de conmutación no es una idea para nada nueva. Ya en 1947 la compañía Bell en Estados Unidos sienta los primeros antecedentes experimentales y en el principio de la década del 60 el prototipo ECO presta dos años de servicio en la ciudad de Illinois.

El control común con base de microprocesador o de minicomputador (tal cual como hoy se lo concibe) constituye un gran paso adelante respecto de aquella filosofía empleada desde el año 47. Se utiliza como herramienta para proceder al control, un dispositivo de avanzada tecnológica; posible gracias a la integración en gran escala y a las sofisticadas técnicas de producción de circuitos integrados de que hoy se dispone.

Contar con un control común electrónico permite al diseñador de una central telefónica proveer, además de la específica conmutación para la cuál está desarrollando el producto, una serie de tareas adicionales de las cuales tal vez la más importante sea la contínua revisión y supervisión de los órganos internos del sistema total.

Disponer de un sistema integramente supervisado equivale a contar con un equipo que está en condiciones de prestar un eficiente servicio libre de errores de operación, ya que dichos errores serán eliminados aun antes de producirse. Así es en virtud de que el control común, ejercitando su función de supervisor, habrá desafectado del servicio los órganos deteriorados. En esta misma línea de idea se obtiene como complemento una información precisa respecto del origen del problema y, como lógica consecuencia, una minimización del mantenimiento. El personal afectado a la reparación de un dispositivo de esta naturaleza sólo deberá, para proceder a la solución, reemplazar la o las partes que el supervisor electrónico haya detectado como dañadas.

PROCESAMIENTO REMOTO DE LA INFORMACION

Surge inmediatamente la cuestión de si esta información que el procesador pone a disposición del personal de mantenimiento en el propio equipo, será obtenible de otro modo.

La idea es tratar de centralizar las tareas de diagnóstico de fallas de varias unidades de este tipo de equipo instaladas en un determinado territorio.

La técnica utilizada debe tener a la vista cuales son los elementos de transmisión de que se dispone localmente, a fin de optimizar los recursos sin necesidad de redundancias costosas. La red de distribución de información que se encuentra disponible más habitualmente es la red de telefonía. Su utilización para la transmisión de datos resolvería el problema de contar con un medio económico y preexistente para el transporte de la información. Sin embargo el canal telefónico usual de una red de distribución de esta clase no está previsto para ser atravesado por señales digitales del tipo que provee el procesador.

Por lo tanto no resulta inmediata la conexión a la línea telefónica de un terminal donde estén presentes los datos digitalizados; es necesario un MODEM (sigla que identifica a un modulador/demodulador capaz de convertir la información digital en analógica).

La utilización de un MODEM permite la interface adecuada entre los datos digitales disponibles a la salida de una puerta de datos en el procesador con la línea telefónica, diseñada básicamente para la transmisión de información analógica comprendida en el espectro de la banda de audio de 300 a 3000 Hertz. En el otro extremo de la línea otro MODEM reprocesará la información analógica volviendo a digitalizarla y permitiendo su nuevo procesamiento para ejercitar las tareas necesarias hasta la obtención del resultado requerido.

MANTENIMIENTO, ADMINISTRACION Y DIAGNOSTICO DE FALLAS A DISTANCIA

Los MODEMS capaces de desarrollar esta tarea han ido acompañando a los distintos procesos de evolución tecnológica desde hace décadas, remontándose su origen a los albores de la era de las computadoras, donde aparecen como la interface imprescindible para el teleprocesamiento de datos.

La aplicación de este dispositivo a los sistemas de conmutación es sumamente reciente, dado que es reciente la utilización de un computador como control común en una central telefónica.

El ingeniero de mantenimiento desea disponer siempre de dispositivos de diagnóstico idóneos, que le permitan una rápida y certera evaluación del problema. En el caso de diagnóstico a distancia se desean las siguientes prestaciones mínimas:

- Posibilidad de enlace oral con la operadora de la central remota bajo asistencia.
- Posibilidad de ingreso directo a las funciones de mantenimiento.
- Posibilidad de asumir las funciones de control de la operadora.
- Instruir a la central asistida para modificar su programa almacenado.
- Obtener selectivamente el 100% de la información disponible a nivel del computador de control de la central asistida.
- Códigos de seguridad para las operaciones críticas.

El MODEM por sí mismo deberá proveer las siguientes facilidades:

- Verificación de la factibilidad de la conexión de enlace, dependiendo del estado dinámico de la línea telefónica.
- Ajuste automático del nivel de transmisión en ambos extremos de la línea.
- Verificación de control de toda la información mediante bits de paridad.
- Interface adecuada con la línea de teléfono, vista desde el lado de la oficina pública.

Tan nueva es la aplicación del MODEM que permite la teleasistencia de equipos telefónicos de control por programa almacenado, que son muy pocos los ejemplos que pueden darse de equipamiento comercial que cuentan con esta verdadera avanzada tecnológica. Existen además dentro de este selecto grupo de sistemas, notables diferencias en las facilidades que ofrecen.

Entre otras, tal vez la unidad que presente la mayor evolución en el uso de esta técnica sea la Central Telefónica Automática MITEL SUPERSWITCH SX - 200, capaz de recibir teleasistencia desde un centro remoto de un modo integral.

La técnica utilizada en el caso de una central SUPERSWITCH es la de disponer dentro de la misma central, como una tarjeta más del control común, el MODEM adecuado. La conexión de este MODEM a la red telefónica se realiza por los propios órganos de conmutación de la central, bajo supervisión de la operadora o de una extensión cualquiera de la misma. El encargado del centro de asistencia remota dispone asimismo de la facultad de ingresar al sistema sin intervención de operador alguno.

El MODEM presenta a la línea telefónica todos los datos de que dispone el procesador convirtiéndolos en señal analógica haciendo posible su transmisión por la línea de telefonía.

En el otro extremo un elemento similar produce la interface con un poderoso órgano de supervisión y control (el centro de control remoto) que cuenta en sus microrutinas con las instrucciones necesarias para solicitar de la central telefónica bajo proceso de asistencia toda clase de datos, tal cual y como si esta labor se estuviera realizando al lado mismo del equipo asistido.

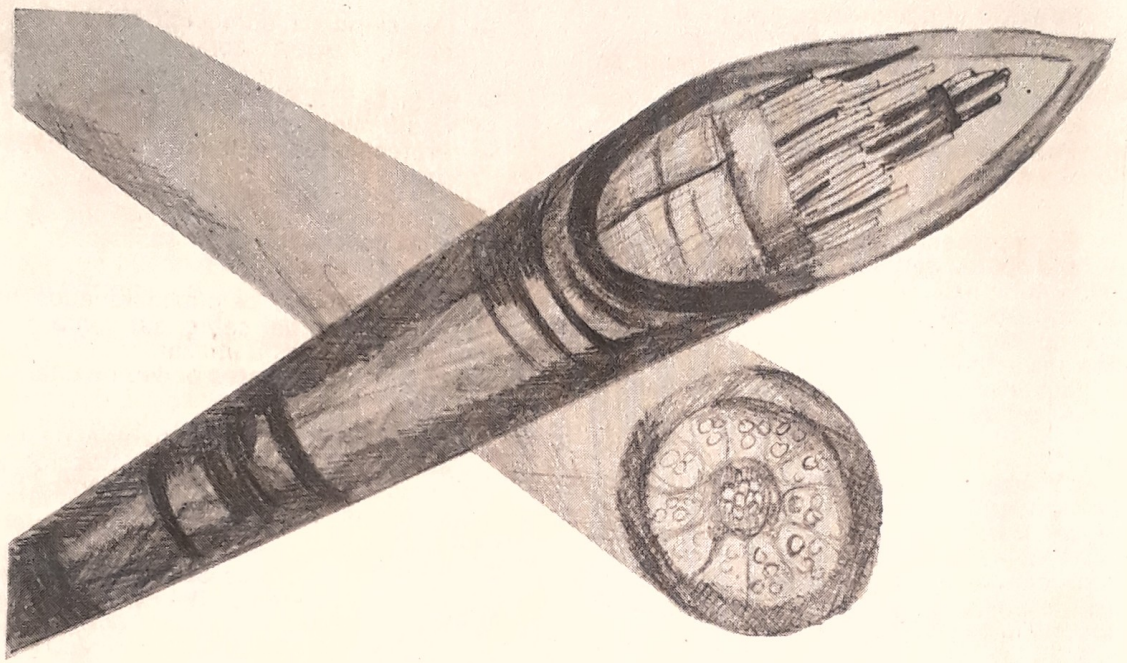
CONCLUSIONES:

Hemos presentado una rápida introducción de una novísima técnica de mantenimiento. La utilización del control remoto mediante interface con MODEM a líneas telefónicas permite, para los equipos que cuentan con este dispositivo, la centralización de los elementos de diagnóstico. Se hace así posible desarrollar el mismo con personal de altísima calificación, en la medida que éste no deberá desplazarse para proceder a la eficaz asistencia técnica de un equipo donde quiera que éste esté. Teniendo a la vista que los ingenieros de mantenimiento resultan personal difícil de seleccionar y entrenar y por ende constituyen para las empresas personal crítico y de alto costo, resulta de sumo interés para los usuarios de los sistemas de telefonía el contar instalado en sus equipos de conmutación con el dispositivo de asistencia por control remoto señalado.

La empresa proveedora del equipo estará en condiciones de poner al servicio del mantenimiento a sus mejores hombres; en la medida en que podrán centralizar la actividad y con ello dividir los costos inherentes a su plantel de profesionales de alta calificación; entre muchos usuarios.

CABLES OPTICOS

Autor: Manuel Villarig Tomás



RESUMEN:

En este estudio se tratan aspectos relativos al diseño de cables ópticos así como la estructura básica de los cables ópticos actuales. Se trata igualmente la configuración de las fibras en el cable, el cableado de las mismas y el acabado del cable, así como la influencia del proceso de fabricación sobre las características ópticas de transmisión.
Al final se realiza una comparación económica de los sistemas con cables convencionales frente a los sistemas con cables ópticos.

INDICE

1. Introducción.
2. Diseño de cables ópticos.
   - 2.1 Requisitos
     - — Ópticos
     - — Mecánicos
     - — Constructivos.
   - 2.2 Estructura básica de los cables ópticos.
     - 2.2.1 Elemento de refuerzo a la tracción.
     - 2.2.2 Protección de las fibras
       - — Protección primaria
       - — Protección secundaria
3. Configuración de los cables.
4. Cableado de las fibras.
5. Acabado del cable.
6. Influencia del proceso de fabricación sobre las características ópticas.
7. Consideraciones económicas.

CABLES OPTICOS

1. Introducción

Para su utilización práctica, en los sistemas de comunicación, las fibras ópticas, requieren una serie de protecciones mecánicas y ambientales, para poder garantizar en el tiempo las funciones derivadas de su condición de portadores ópticos, de dichos siste-

mas.

El cable óptico es precisamente la estructura diseñada para alojar a las fibras ópticas, con todas las protecciones necesarias para garantizar, un largo servicio en sus características de transmisión, así como para permitir una manipulación normal en su posterior utilización.

Es evidente que desde un punto de vista funcional podemos decir que el cable óptico es la fibra óptica, lo que el cable tradicional es al portador metálico.

Por ello las estructuras del cable convencional y del cable óptico son muy similares.

En la presente exposición consideramos al cable óptico, desde el punto de vista de diseño y construcción, así como la influencia de los procesos de fabricación en las características ópticas de transmisión. Finalmente haremos unas breves consideraciones económicas sobre esta nueva generación de cables, dentro del sistema óptico completo.

En nuestro estudio no pretendemos analizar monográficamente ningún tipo de cable óptico existente en el mercado, sino más bien, cuál debe ser la filosofía de diseño y construcción para conseguir las mejores características mecánicas y de transmisión, que garanticen una larga vida de servicio.

2. DISEÑO DE CABLES OPTICOS

2.1 Requisitos

En el diseño de todo cable óptico deben considerarse básicamente tres tipos de requisitos:

a) Requisitos ópticos

Estos requisitos están relacionados, evidentemente, con las características de transmisión. Como más importante podemos citar:

- Número de fibras necesarias para los objetivos de capacidad de transmisión del sistema.
- Atenuación a la longitud de onda especificada.
- Dispersión de los impulsos -ancho de banda.
- Apertura numérica de las fibras.

b) Requisitos mecánicos

Estos requisitos están relacionados con la manipulación del cable, tanto en fábrica, como en el proceso de tendido e instalación y explotación del mismo.

Como más importantes se deben considerar:

- Resistencia a la tracción, compresión radial, flexión, abrasión, vibración, etc.
- Resistencia al doblado en frío.
- Radio mínimo de curvatura.
- Protecciones ambientales necesarias.

c) Requisitos constructivos

Se relacionan con los dimensionados de las distintas partes del cable, así como con los tipos de materiales a utilizar.

Como más importantes podemos citar:

- Dimensiones y tipo de material de los elementos de refuerzo a la tracción y compresión, de los recubrimientos de las fibras, cubierta, etc.

- Dimensiones y tipo de material de las envolturas externas del cable.

2.2 Estructura básica

En pocos años, se han diseñado y fabricado muchos y diversos tipos de cables ópticos, pero podemos decir, que la mayoría de ellos tienen en común una serie de criterios, que constituyen lo que podríamos llamar "estructura básica" de los cables ópticos. Tales criterios son:

a) Utilización de elementos de refuerzo a la tracción y/o compresión.
b) Utilización de fibras ópticas protegidas.

Las diferencias específicas entre los distintos cables radican especialmente en el tipo de protección adoptada para las fibras y en la disposición de éstas en el núcleo del cable.

Es lógico que en el diseño de cables ópticos aparezcan estos dos criterios comunes, ya que las características mecánicas de las fibras ópticas son muy pobres, piénsese, por ejemplo que una fibra de sílice desnuda, de

Características de los materiales para elementos de refuerzo mecánico

Material	Peso específico	Módulo de Young MNm²	Resistencia a la tracción MNm²	Alarg. a la rotura %	Mód./peso normaliz.
Hilo de acero	7,86	20x10 + 4	5 a 30x10 + 2	25 a 2	1,0
Monofilamento poliester	1,38	1,4 a 1,6x10 + 4	7 a 9x10 + 2	15 a 6	0,3
Hilo de nylon	1,14	0,4 a 0,8x10 + 4	5 a 7x10 + 2	50 a 20	0,3
Hilo de Verilene	1,38	1,2 a 1,5x10 + 4	5 a 7x10 + +	30 a 15	0,3
Fibra Kevlar 49	1,45	13x10 + 4	30x10 + 2	2	3,5
Fibra Kevlar 29	1,44	13x10 + 4	30x10 + 2	4	1,6
Fibra de vidrio-S	2,48	9x10 + 4	30x10 + 2	3	1,4

125 μm , tamaño empleado normalmente para transmisiones ópticas, rompe habitualmente con una tensión media de 0.5 Kgs., con un alargamiento de la rotura de 0.5 - 0.6%. Es evidente que hay que reforzar dichas características mecánicas si queremos conseguir un cable que pueda manipularse como cualquier cable convencional.

2.2.1 Elemento de refuerzo a la tracción

Como acabamos de decir este elemento aparece prácticamente en todos los diseños de cables ópticos realizados hasta hoy día. Su fin específico consiste en incrementar la resistencia a la tracción del cable, necesaria tanto en los procesos de fabricación como de instalación.

Este elemento hará que el cable, bajo condiciones de fuerte tensión mecánica, tenga un pequeño alargamiento protegiendo así la integridad física de las fibras ópticas.

Una cifra de mérito de las características de tracción viene dada por la relación entre la tensión para un alargamiento por unidad de longitud y el peso por unidad de longitud, y ésto se aplica tanto a los componentes individuales como al cable completo. Por consiguiente las características preferidas de un elemento de resistencia mecánica son:

a) Módulo de Young alto
b) Alargamiento en el límite de elasticidad mayor que el previsto en el diseño del cable
c) Bajo peso por unidad de longitud
d) Flexibilidad para mejorar la capacidad de doblado del cable.

Los elementos de refuerzo a la tracción que vienen utilizándose en la fabricación de cables ópticos con más generalidad son los siguientes:

a) Hilos de acero
b) Monofilamentos de plástico
c) Fibras textiles múltiples
d) Fibras de vidrio
e) Fibras de carbón

Algunas de las características más importantes de estos materiales se resumen a continuación:

Como puede verse la relación óptima de módulo a peso (figura de mérito) se consigue con el Kevlar 49.

2.2.2 Protección de las fibras

a) Protección primaria

Inmediatamente después del estirado de las fibras a partir de la proforma, a las fibras ópticas se las protege con un fino recubrimiento plástico destinado a preservar la fibra de ataques químicos y a reforzar su resistencia a la abrasión durante las manipulaciones subsiguientes: rebobinado, cableado, etc.

Con esta protección se obtiene además un importante incremento tanto de la carga de rotura como del alargamiento de las fibras.

Se han alcanzado, por ejemplo, cargas de rotura de 10 Kgs. y alargamientos de 0,8 para fibras de 125 ; los materiales utilizados para este recubrimiento primario suelen ser lacas o barnices de acetatos de celulosa con temperaturas mínimas de reblandecimiento de 235 °C, y elevado módulo de Young. El espesor normal suele ser de 4 a 7 micras.

Cuando se requiera, este recubrimiento, se puede eliminar fácilmente por medio de un disolvente tal como acetona.

Las fibras con esta protección primaria, ya podrían utilizarse directamente en los procesos de fabricación, sin embargo generalmente se aplica un recubrimiento secundario que proporciona un refuerzo mecánico complementario.

b) Protección secundaria

Cuando se desea dotar a las fibras de una protección mecánica adicional, sobre la protección primaria, se aplica por extrusión capas de materiales plásticos, de elevado módulo de elasticidad, buena flexibilidad, resistencia a la abrasión y bajo coeficiente de fricción.

Los materiales más usados para este fin son: polietilenos de A.D., polipropilenos, nylon 6, nylon 66, polietileno tereftalato, etc.

Los diámetros de la fibra, sobre esta protección secundaria, suelen estar comprendidos entre 0.8 y 1.0 mm., consiguiéndose con estos recubrimientos una protección mecánica adecuada, para los subsiguientes procesos

y manipulaciones.

Todos estos materiales pueden aplicarse a la fibra de extrusión en líneas convencionales provistas de encarretadores y desencarretadores especiales ya que la tensión en línea es crítica debido a la baja carga de rotura de las fibras.

Las técnicas de extrusión y enfriamiento han de controlarse cuidadosamete para evitar la degradación de las características de transmisión óptica, debido a las tensiones producidas en la fibra por la contracción térmica o los cambios morfológicos en el recubrimiento plástico.

Respecto a la forma de aplicar este recubrimiento, actualmente existen dos tendencias:

— **aplicación en forma de tubo**

En él la fibra queda libre, con mucha holgura. Con este sistema se pretende liberar a la fibra de los efectos de los esfuerzos de contracción a que esté sometido el cable.

— **aplicación ajustada**

Con este sistema la capa plástica queda bien adaptada a la fibra aunque sin ejercer mucha presión sobre ella.

Con este método se pretende evitar alguno de los inconvenientes del sistema anterior, como puede ser la formación de microcurvaturas debido a esfuerzos de contracción en la cubierta. Estas microcurvaturas aumentarían las pérdidas ópticas.

Es difícil decir cuál de los dos sistemas, globalmente, es mejor o peor, ya que se requiere más tiempo de observación y experimentación con uno y otro método.

Las características mecánicas de las fibras así protegidas dependen grandemente de las condiciones de extrusión.

A título de ejemplo presentamos el siguiente cuadro de características mecánicas que SIECOR da para sus fibras con recubrimiento en forma de tubo.

Pruebas	Valores permisibles	
	Normal	Moment.
Máximo esfuerzo a la tracción (N)	100	600
Esfuerzo a la compresión transversal (entre dos platos) (N/cm)	100	200
Mínimo radio de curvatura (mm.)	50	50 (150*)
Flexión (+, -, + 90°, radio 100 mm, esfuerzo tracción 5N	≦6000 ciclos-	
Rango de temperatura (°C)		
— cable tendido sin tensión	— 25 a + 50	
— cable instalado	— 30 a + 60	

— Ø / núcleo fibra: 63 un
— Ø revestimiento: 125 un
— Ø sobre protección: primaria: 138 un
— Ø sobre protección secundaria: 1.4 mm.

La protección secundaria de las fibras suele ir coloreada según un código de colores, que sirve para identificar las fibras, de forma similar a los sistemas de identificación utilizados con los conductos metálicos.

3. CONFIGURACION

La configuración del cable óptico, estará en función tanto de las características mecánicas como de las características ópticas de transmisión fijadas en el diseño propiamente dicho.

Hemos visto ya que los elementos básicos en un cable óptico, son: el elemento de refuerzo mecánico, las fibras ópticas protegidas con aislamientos plásticos, y otra serie de componentes destinados a proteger las fibras contra las influencias ambientales.

La posición ideal tanto del elemento de refuerzo como de las fibras para conseguir máxima flexibilidad con un alargamiento mínimo es en el eje neutro del cable. Esto da lugar a dos tipos de construcción:

a) con el elemento de refuerzo mecánico en el centro y las fibras dispuestas periféricamente sobre él. (fig. 1a.).
b) con las fibras en el centro y el elemento de refuerzo mecánico en torno a ellas (fig. 1b).

En la figura siguiente presentamos ejemplos de construcción de cables ópticos según estos dos sistemas.

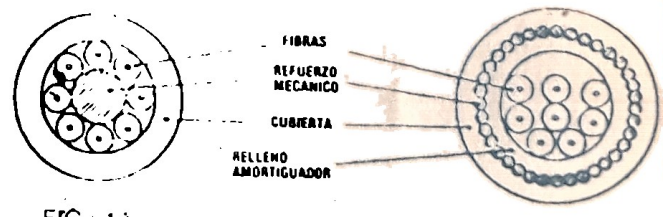


FIG 1A FIG 1B

TECSEL S.A.

* *Sistemas de Protección de Líneas Telefónicas y de Transmisión de Datos*
* *Bloques C-303*
* *Protectores de carbón*
* *Protectores Gaseosos TEC-230*

* *Equipos de Prueba, Monitoreo y Control de Redes Telefónicas*
* *Mesas de Prueba*
* *Monitoreo de Plantel Presurizado*

TECSEL S.A.

San Luis 3158 - Capital
TE.: 89-0040/0464

VARTA

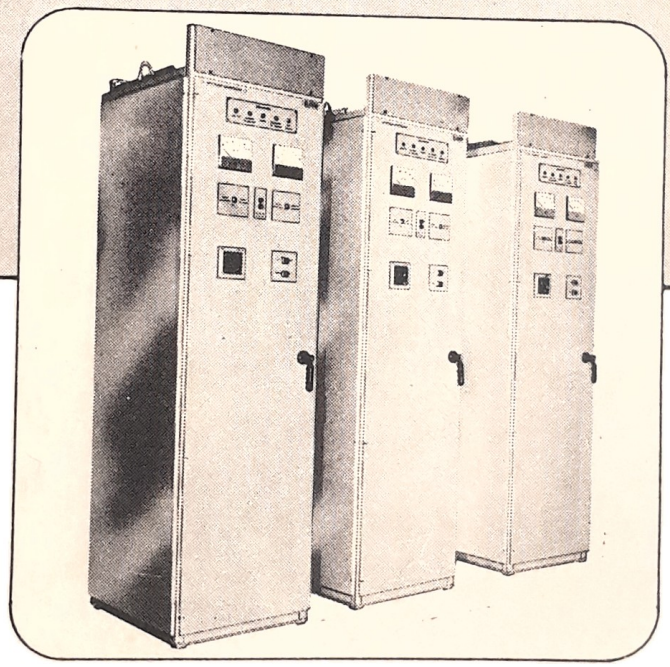
El nombre propio de su batería

BATERIAS ESTACIONARIAS PARA USO EN TELECOMUNICACIONES

Representante exclusivo en Argentina:

ARGENVAR S.A. Viamonte 1453 2° 12 Tel. 45-2893
Telex 18537 Sarze

DITRON S.A.



SISTEMAS DE ENERGIA:

- Para uso en comunicaciones, emergencias centrales, eléctricas, etc.
- Equipos tiristorizados de capacidades entre 3 y 10.000 Amp.
- Convertidores, inversores, UPS, tableros de transferencia y red.
- Conoepciones de diseño y tecnologia en el mejor nivel de avanzada.

ADMINISTRACION:

MANUEL BELZU 5474
MUNRO - BS. AS.
TEL. 762 - 2995

FABRICA:

CARLOS VILLATE 5435
MUNRO

al servicio de la telefonía

matertel s.a.

De la Cámara Argentina de Telefonía y Afines

- CABLES TELEFONICOS
- APARATOS TELEFONICOS
- PORTEROS ELECTRICOS
- MORSETERIAS PARA REDES TELEFONICAS
- EQUIPOS TELEFONICOS SIEMENS
- COMPONENTES DE TELECOMUNICACIONES 3M
- PROTECTORES DE LINEA
- HERRAMIENTAS PARA TELEFONIA
- DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS DE KLEIN SONS. CO.
- ACCESORIOS PARA TELEFONIA Y PORTEROS ELECTRICOS
- IMPORTACION - EXPORTACION
- ASESORAMIENTO TECNICO A COOPERATIVAS TELEFONICAS
- ENVIOS AL INTERIOR

matertel s.a.

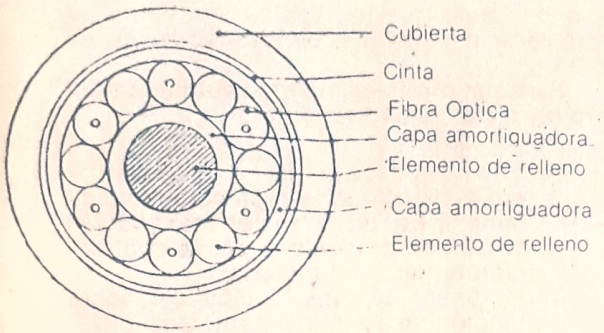
Sarmiento 1977 - Cap. Fed.
Tel. 45-5275/7658 - 49-2823/3128
Estacionamiento Gratuito
Sarmiento 1964

Distribuidor de

KLEIN
EST. 1857
TOOLS

Es conveniente en general que las superficies con las que están en contacto las fibras en el cable sean elásticas y suaves con lo que se evitan pérdidas ópticas debidas a microcurvaturas que habitualmente se producen cuando las fibras están sometidas a esfuerzos mecánicos localizados. Por esta razón en ocasiones se ponen capas amortiguadoras en las proximidades de las fibras.

En la figura siguiente podemos ver un esquema de cable de estas características.



La mayoría de los cables ópticos fabricados hasta hoy día tienen una estructura similar a esta coin pequeñas variaciones de detalle, tendientes a dar una mejor protección de las fibras contra los esfuerzos de tracción y compresión. Dentro de esta línea está el siguiente esquema de cable (fig. 3).

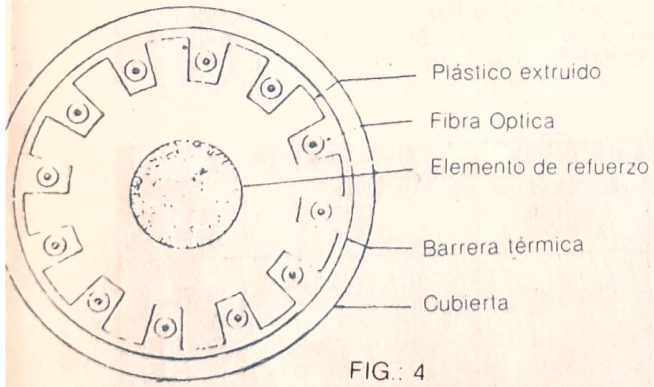


FIG.: 4

En este diseño, las fibras se depositan sobre un "perfil almenado" formado en torno al elemento central de refuerzo.

Una configuración de cable óptico de concepción distinta es la utilizada por el Bell System, aunque de escaso o nulo eco fuera de este Organismo. Según esta concepción las fibras se disponen sobre cintas de poliéster en una especie de "sandwich", como puede verse en la figura siguiente:

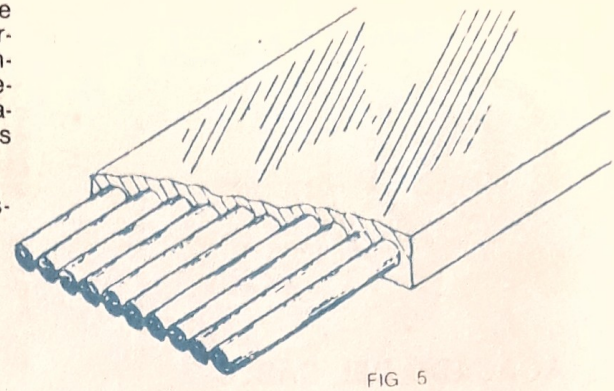


FIG 5

Varias de estas cintas se cablean formando el núcleo de cable, para luego incorporarles los elementos de refuerzo mecánico, similares a los anteriores.

Sobre todas estas estructuras básicas de cables ópticos puede, naturalmente, aplicarse cualquier tipo de cubierta según el tipo de protección ambiental que se desee, al igual que ocurre con los cables convencionales.

4. CABLEADO DE LAS FIBRAS

La capacidad de transmisión de las fibras ópticas es tal, que la mayor parte de las necesidades actuales pueden satisfacerse mediante cables que contienen un número de fibras relativamente pequeño: 4, 6, 8 ó 10 fibras. Lo que permite disponerlas en una sola capa. Por ello la inmensa mayoría de los cables ópticos fabricados hasta hoy día son cables con una sola capa de fibras, que se disponen en torno al elemento central de refuerzo con un determinado paso de cableado, muy grande en comparación con el diámetro de la fibra.

El paso de cableado de las fibras debe ser largo con objeto de minimizar las curvaturas que originan pérdidas ópticas de transmisión. Pero por otra parte el paso debe ser adecuado para que el cable pueda flexionarse hasta los mínimos radios de curvatura establecidos en el diseño sin que se produzcan fracturas en las fibras.

Las cableadoras utilizadas hoy día para este fin son cableadoras planetarias con controles muy precisos de tensión en suplidores y encarretadores.

En previsión de que en un futuro no lejano se produzca una demanda de cables ópticos con muchas fibras se están ensayando construcciones de cables ópticos con formación en unidades de 6 fibras.

Estas unidades se disponen como si fueran fibras individuales en torno al elemento central de refuerzo mecánico.

Un esquema de este cable en unidades

puede verse en la fig. siguiente:

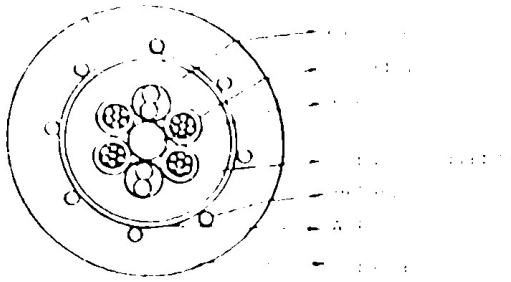


FIG 2

5. ACABADO DEL CABLE

Las operaciones subsiguientes al cableado de las fibras para aplicaciones de cubiertas y protecciones adicionales son similares a las de cualquier cable convencional, por lo que no entraremos en detalles.

6. INFLUENCIA DEL PROCESO DE FABRICACION SOBRE LAS CARACTERISTICAS OPTICAS DE LAS FIBRAS

Al diseñar un cable óptico, debe tenerse en cuenta que las características finales de transmisión no van a ser, en general, las que presentan las fibras en si mismas, consideradas aisladamente. Debido a los procesos de fabricación aparecerán pérdidas adicionales.

Como causas más importantes de estas pérdidas adicionales podemos citar:

a) Formación de microcurvaturas durante el proceso de fabricación.
b) Curvaturas de las fibras en el cable o en la instalación del mismo.

Las microcurvaturas se forman en el cable debido a que las fibras son de pequeño tamaño y muy flexibles, y por tanto pueden sufrir distorsiones axiales o pequeñas deformaciones ante fuerzas de pequeña magnitud. En general estas microcurvaturas originan variaciones en el diámetro del núcleo y del revestimiento de la fibra. Debido a estos cambios dimensionales se pierden algunos de los modos transmitidos, con la consigulente pérdida de energía óptica. Esto se traduce en pérdidas adicionales de atenuación. Este cambio en la distribución de energía óptica, motivado por la pérdida de algunos modos, origina un acoplamiento modal de lso restantes modos, cuya consecuencia es que el ancho de banda puede incrementarse o reducirse, dependiendo de la distribución fortuita de estos modos. En la práctica, en la mayoría de los cables, se ha encontrado que los cables presentan un incremento del ancho de banda efectivo de las fibras.

Para minimizar las microcurvaturas se deberá controlar, especialmente:

- Las técnicas de extrusión y enfriamiento de la protección secundaria, para disminuir al máximo las tensiones producidas por la contracción térmica del material.
- El diseño y construcción del cable tendientes a eliminar esfuerzos localizados sobre las fibras. Por ello conviene que las superficies con las que están en contacto las fibras sean elásticas y suaves.

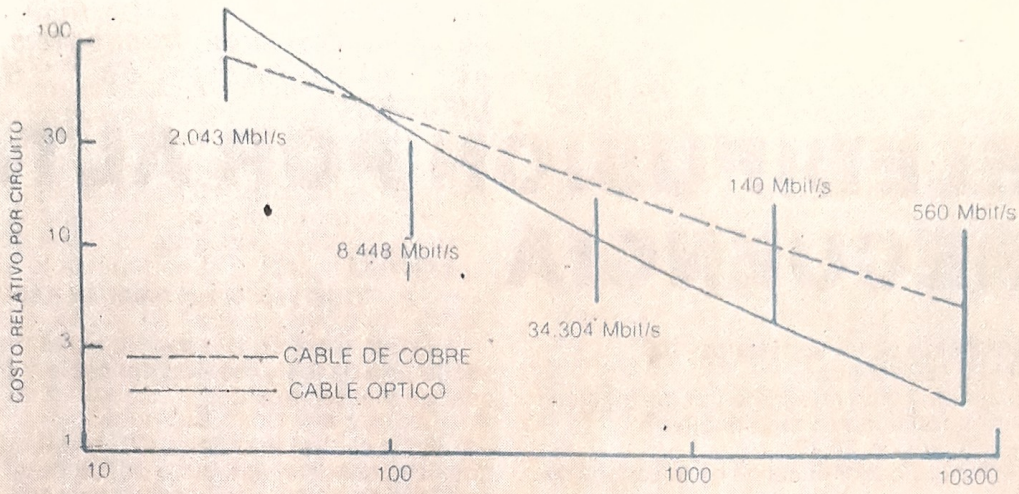
En cuanto a las curvaturas, que intencionalmente se introducen en el diseño, por razones del doblado del cable, debe tenerse en cuenta que la atenuación de las fibras es una función exponencialmente decreciente del radio de curvatura.

Afortunadamente, las pérdidas por curvaturas en cables de adecuada flexibilidad, pueden mantenerse muy pequeñas en comparación con la atenuación propia de la fibra.

CAPACIDAD SISTEMA		SISTEMAS CON CABLE METALICO		SISTEMAS CON F.O.	
Mo/s	CANALES	TIPO DE CABLE	DISTANCIA ENTRE REPETID.	TIPO DE FIBRA	DIST. ENTRE REPETID.
2,018	30	Frecuencia vocal	2	Indice abrupto	12-16
8,448	120	0.6 0.9mm par apantallado	3.4	Indice gradual	10-14
34,304	430	2.8 mm. COAX.	2	Indice gradual	10-12
140	1920	4.4 mm. COAX.	2	Mono modo o Indice gradual	8-10
560	7080	9.5 mm. COAX. (4.4 mm. COAX.)	1.6 2 (km)	Mono modo	5- 6

7. CONSIDERACIONES ECONOMICAS

Para terminar nuestra exposición, sobre los cables óticos presentamos un breve análisis económico, comparando el cable óptico instalado, con el cable convencional.



Los sistemas de transmisión y sus respectivos cables objeto de esta comparación son los que se indican en la página anterior

En este estudio económico no se incluyen los costos de los equipos múltiplex, que son comunes tanto para los cables convencionales como para los cables ópticos, en sistemas de misma capacidad.

Los datos económicos están basados sobre tendidos de 50 a 100 Km., incluyéndose en uno y otro caso los costos del cable, instalación, empalmes, repetidores y equipos terminales. (No múltiplex).

En la figura siguiente se presenta dicha comparación, en términos de costo relativo por Km. de circuito vocal, para los sistemas de la tabla anterior.

Estas curvas muestran tres puntos importantes:

1) La tendencia decreciente del costo relativo por circuito con el incremento de incapacidad del sistema, se acentúa mucho más con cables de fibra óptica, que con cables convencionales.
2) Los sistemas con cables ópticos aparecen como más económicos que los sistemas con cable coaxial en toda su gama de utilización.
3) De momento los sistemas con cables ópticos no pueden competir con los sistemas de baja capacidad, por cable de pares.

Es muy presumible que en un futuro próximo las diferencias económicas existentes en los sistemas de baja capacidad irán absorbiendo las diferencias existentes a favor de los cables de pares convencionales en los sistemas de baja capacidad.

BIBLIOGRAFIA

"Fibre-Optic Systems in future telecommunication Networks" por K. C. Kao y M. E. Collier. Revista "Telecommunications". Abril 1977.
"Cables de fibra óptica" por R. E. J. Baskett y S. G. Foord. Revista "Comunicaciones Eléctricas" N° 52/1. 1977
"Development and Installation of an optical fiber cable for communications" por J. a. Olszewski, G. H. Foot y Y. Y. Huang.
"Tactical low loss fiber cable for Army applications" por Roger A. Miller y Morton Pomerantz.
"Advantages of Optical T-carrier Systems on glass-fiber cables" por John Fulenwider y George Killinger.
"A review of optical fiber connection technology" por J. F. Dalgleish.
"Proceedings of the 25, 26, 27 y 28 International wire and cable symposium".

EL AUTOR

D. Manuel Villaring Tomás es Ingeniero de Telecomunicación. Ocupa actualmente el cargo de Director de Investigación y Desarrollo en "CABLES DE COMUNICACIONES, S.A." (Zaragoza). Es coordinador de la comisión nacional de Fibras Opticas para el IEC. Por su actividad profesional ha pronunciado numerosas conferencias sobre cables de telecomunicación en muy diversos palses del mundo.

Continuando con la entrega efectuada en el número anterior, profundizamos un poco más este servicio, conocido frecuentemente por el nombre de "HILO DIFUSION".

TELEDIFUSION POR ALTA FRECUENCIA (TDAF)

(TDAF) Por el Ing. CRISTIAN RAUERT

1. DESCRIPCION DE UN SISTEMA DE TDA POR RED TELEFONICA

El sistema está integrado por los siguientes grupos funcionales significativos:

— Emisor de TDAF..
— Amplificador lineal de banda ancha de 1 watt.
— Amplificador lineal de banda ancha de 10 watts.
— Unidad de distribución VE.
— Amplificador-ecualizador repetidor de línea.
— Ecualizador de banda KE.
— Filtro pasabanda para central telefónica ZF.
— Transformador de alimentación ST.
— Filtros de abonado.

Estos elementos básicos del sistema pueden combinarse de las más diversas maneras para lograr la más óptima y económica propagación de los 6 programas hasta los abonados de la red telefónica de una gran metrópoli.

Normalmente las redes TDAF tienen una configuración mixta de "cadena" y "estrella". Los 6 programas de audiofrecuencia son convertidos por el emisor a la banda denominada "ondas largas" de 160 a 355 KHz. Esta banda ya se utilizaba para emisiones radiofónicas en Europa y por lo tanto los receptores existentes permitían escuchar los canales TDAF. La unidad de distribución VE. posee ocho salidas desacopladas entre sí que permiten distribuir la energía HF del emisor hacia cada uno de los ramales de difusión. Cada salida de VE. tiene atenuadores variables que permiten ajustar el nivel de HF a las necesidades de la unidad funcional que decide (amp. 10W, 1W, ZV.). Para distancias cortas entre emisor y central telefónica (CT) normalmente no es necesario efectuar una amplificación intermedia con su correspondiente ecualización.

Sin embargo, cuando estas distancias superan los 4 kilómetros y las condiciones de los pares telefónicos que se usan para la transmisión no son óptimas, se hace necesaria la utilización de un ZV. El ZV se instala en las cámaras de pupinización en contenedores totalmente estancos para una presión equivalente a 1,5 Kg /cm².

Estos repetidores son telealimentados desde uno de los extremos del cable y no necesitan mantenimiento.

En la central telefónica (CT) la energía HF que llega desde el estudio o desde otra CT es amplificada nuevamente hasta obtener el nivel necesario para alimentar a los abonados. A los efectos de obtener bajas pérdidas de inserción en las líneas automáticas de los abonados, es necesario que la impedancia en las barras de alimentación SS sea menor o igual que 1 ohm. A tal efecto se transforma mediante ST la impedancia de salida de los amplificadores de 150 ohm a 0,5 ohm aproximadamente.

El filtro de central ZF. impide por un lado la entrada de la energía HF hacia la central automática y acopla la misma sobre la línea del abonado. La cantidad de energía que se acopla sobre la línea del abonado, se regula variando el tipo de filtro ZF. del cual existen 6 distintas versiones según las necesidades energéticas de cada abonado. Finalmente la instalación en domicilio del abonado se reduce a la colocación de dos filtros, uno pasabajos en serie con el aparato telefónico y otro pasaaltos en serie con el receptor TDAF.

Los filtros impiden pérdida de HF en el teléfono y eliminan ruido de discado en el receptor TDAF.

2. DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS QUE COMPONEN UN SISTEMA DE TELEDIFUSION POR ALTA FRECUENCIA

2.1. Emisor

Básicamente el emisor funciona como un equipo de onda portadora de conversión simple y doble banda lateral (A.M.).

Cada uno de los 6 canales de audiofrecuencia modula sendas portadoras comprendidas entre 175 KHz (canal 1) y 340 KHz (canal 6) con una separación de 33 KHz entre portadoras. Cada banda lateral tiene un ancho de 15 KHz con lo cual se garantiza una transmisión dentro de las normas de alta fidelidad.

En la práctica esto se realiza por 6 unidades OM (oscilador-modulador) idénticas e intercambiables entre sí, que se diferencian únicamente en el cristal de cuarzo que genera la portadora estabilizada. La unidad OM posee según se puede apreciar del esquema adjunto una entrada balanceada de 600 ohm de impedancia con una serie de atenuadores entre 5 y 40 cN para el ajuste del nivel grueso de modulación. Luego del transformador de simetría se encuentra un atenuador variable accesible desde el exterior de la unidad el cual permite el ajuste fino del grado de modulación entre + 20 cN. La señal de audio es limitada en su frecuencia sup. (15 KHz) por un filtro pasabajos antes de llegar al modulador propiamente dicho.

El oscilador que genera la portadora es de tipo aperiódico con control de realimentación y estabilización por cristal de cuarzo. Posee dos condensadores variables mediante los cuales se corrige, pequeñas desviaciones de frecuencia (F) y la tensión de portadora que ingresa al modulador (U) previa amplificación en una etapa posterior (VI).

La señal modulada pasa por un filtro pasa banda que elimina los productos secundarios de la modulación (BP). Este filtro por razones de intercambiabilidad, no está integrado en la unidad Om y se encuentra formando el módulo AF juntamente con el filtro de salida.

Luego de pasar el filtro (BP) la señal recorre un atenuador que regula la exitación de la etapa amp. final. Esta etapa posee dos salidas desacopladas entre si de 75 ohm de la cual una se utiliza para formar juntamente con el filtro de salida AF y el circuito BV la banda HF de los 6 canales. La otra permite en casos especiales tomar el canal en forma individual, amplificarlo y luego producir la banda total con los otros canales.

Este sistema se utiliza únicamente cuando los requerimientos de potencia son muy elevados pues es más fácil amplificar una señal que toda una banda.

Además de las dos salidas balanceadas de 75 ohm existe una 3ª asimétrica sobre la cual se mide el nivel de la señal para el circuito de detección y disparo de alarma (AL-UE).

Las unidades AF (filtro de salida) son específicas de cada canal pues contienen un filtro pasa banda característico de cada banda, el cual permite la unión galvánica de los 6 canales entre sí (desacoplándolos) mediante el trafopuente balanceado BV.

En las unidades AF también existen atenuadores mediante los cuales se ajusta el preénfasis de cada canal de modo tal que entre canal 1 y 6 existe una diferencia de 0,5 N.

La unidad BV es una trapofuente balanceado o comúnmente llamado transformador diferencial que permite la unión de los canales pares e impares para formar la banda total de teledifusión. Es un sistema híbrido de componentes pasivos con una atenuación superior a los 8 N entre las ramas de inserción de los canales pares e impares. La salida del transformador pasa a través de un contacto de relé antes de entrar al amplificador de banda ancha para su distribución a las centrales telefónicas. Este contacto es operado desde el centro de control de conmutación y alarmas (UM). El emisor consta de equipamiento duplicado, es decir, todas las unidades descriptas OM, AF, y BV se encuentran formando dos sistemas idénticos alimentados paralelamente (Hot Stand By). Las unidades de detección de alarma efectúan la conmutación automática del amplificador de salida al sistema en Servicio. El sistema deficiente se desconecta y señaliza mediante alarma no urgente.

2.1.1. SISTEMA DE ALARMAS Y CONMUTACION AUTOMATICA

El sistema de supervisión y control consta de las siguientes unidades:

UE-AL: esta unidad supervisa el nivel de salida de cada canal (salida AL del amp. V2 en OM) y cuando detecta una caída de aproximadamente 30% del valor nominal de nivel, lo considera falla y señaliza mediante lámpara, el canal correspondiente. Con cualquier alarma de canal, envía a su vez una señal a la unidad UM.

UM: esta unidad produce la conmutación automática del sistema I al II en caso de que la falla aparezca en sistema I.

Siempre se utiliza el sistema I mientras que el II permanece en reserva. La conmutación tiene lugar en base a la información que llega de UE-AL de cada sistema (I y II). Además supervisa la tensión de ambas fuentes y señaliza mediante lámparas cuál sistema está en servicio y si la alarma es urgente (DA) o no urgente (ND).

Alarma ND surge cuando sistema 1 ó 2 están averiados.

Alarma DA surge cuando ambos sistemas presentan averías.

Luego de una falla momentánea en el sistema I, el equipo permanece conmutado sobre el sistema 2 y vuelve al 1 únicamente por reseteo manual (Botón de comando). Los relais de alarma poseen contactos libres de potencial para alarmas remotas y/o acústicas. Estas son desconectables mediante interruptor y cuando ello ocurre se señaliza dicho estado mediante lámpara GNA.

FS: consta de un interruptor de tres posiciones mediante el cual se puede manualmente forzar el servicio a sistema 1, automático, o sistema 2.

Cuando el interruptor no está en automático aparece alarma ND.

2.1.2. FUENTES DE ALIMENTACION DEL EMISOR

Cada sistema del emisor tiene su propia

fuente de alimentación.

Hay dos opciones de alimentación primaria:

a) Corriente continua con tensión de 48 a 60 Volt.

b) Corriente alternada 220-240 V/50 Hz.

La versión a) consta de un inversor transistorizado que convierte la corriente continua de entrada en una corriente alterna de onda rectangular y frec.= 7 KHz. Mediante un transformador se reduce la tensión a 28 V y luego con un rectificador y filtro se convierte a corriente continua de riple despreciable.

Un circuito transistorizado de estabilización entrega finalmente a la salida 24 V.

La fuente está protegida por un fusible de acción magnética ultrarrápida y entrega una potencia de aproximadamente 10 Watts y 24 V.

La versión b) es más pequeña diferenciándose su circuito de la versión a) en que en lugar del inversor de 7 KHz utiliza directamente un transformador de 220 V a 28 V.

El resto del circuito es idéntico. La protección está dada por un fusible normal de 0.3 A.

2.2. EQUIPOS AMPLIFICADORES

La señal de TDAF proveniente del emisor (estudio) no tiene suficiente potencia para alimentar una gran cantidad de abonados. Por lo tanto deberá ser amplificada para satisfacer los requerimientos de potencia de cada central. En las instalaciones nuevas de TDAF no se utilizan más los amplificadores de canal. La técnica moderna emplea los amplificadores de banda ancha ya que con los circuitos de estado sólido se alcanza una gran linealidad de los amplificadores objetivo principal para evitar distorsiones. A los efectos de simplificar los sistemas solamente se fabrican amp. de 1 Watt y de 10 Watts.

Cabe destacar que ésta es la potencia nominal de los amplificadores, correspondiente a la potencia que entregan cuando son exitados por una sola señal.

Cuando se amplifican varias señales (banda ancha) como en el caso de TDAF (6 canales) la potencia indicada es la potencia pico de la evolvente.

También llamada peak envelope power (PEP) donde por supuesto las potencias parciales de cada señal son mucho menores que la PEP. Para los efectos de la teledifusión es útil referir todos los valores de nivel y potencia a los del canal 6 (340 KHz), dado que la mayor atenuación en todos los cables se produce en este canal por ser el de la frecuencia más elevada. Por este motivo se escalonan los niveles de las 6 portadoras de forma tal que la portadora 6 tiene 0,5 N más de nivel que la portadora 1 (preénfasis).

Las relaciones de nivel de las distintas portadoras con referencia a la del canal 1 pueden obtenerse del cuadro de valores de la página 11 del folleto general adjunto.

Los amp. de 1 Watt se usan exclusivamente como preamp. de los de 10 Watts y como amp. de línea intercentral o repetidores ZV.

La espina dorsal de un sistema TDAF moderno lo constituyen los amp. de 10 W. Continuando con la facilidad de calcular únicamente con el canal 6, mencionaremos que la potencia máxima que puede entregar un amp. de 10 Watts es de 180 mW para la portador del canal 6. Para tener una visión aproximada de la cantidad de abonados que pueden ser alimentados con un amp. de 10 W tomamos el valor experimental de la potencia que requiere un abonado promedio que se encuentra a 3,5 Km. de la central que es de 0,25 mW. De tal modo el cociente 180 mW: 0,25 = 720 abonados. Por supuesto los requerimientos de potencia se calculan en base a la distancia de los distintos abonados, al tipo de conductor que lleva la señal y al valor de las perturbaciones que pueden medirse sobre las líneas (principalmente asimetría del par).

Los amplificadores están supervisados por un circuito de vigilancia y alarma, el cual controla el nivel de excitación y sobre carga del amplificador. Cuando los niveles preestablecidos salen de su tolerancia la unidad señaliza la alarma correspondiente. La misma unidad controla las tensiones de alimentación.

2.3. EQUIPOS DE DISTRIBUCION TDAF EN CT

La potencia de HF entregada por los amplificadores se transfiere hacia los abonados por el equipo de distribución en la central telefónica. Consta de los siguientes elementos:

— Transformador de impedancia (ST)
— Barra de distribución (SS)
— Cubeta portafiltros
— Filtros (ZF)

La fuente de inserción de la energía HF hacia las líneas de los abonados debe ser de la menor impedancia posible a los efectos de no desperdiciar potencia en los equipos de la central.

Esto se logra mediante el transformador (ST) de impedancia que convierte la salida de 150 ohm del amplificador en 1 ohm a la entrada de barras de distribución (SS).

La barra de distribución une la salida de (ST) directamente con las cubetas portafiltro.

Se trata de dos flejes de cobre electrolítico de alta conductividad de aproximadamente 15 mm de ancho por 1 mm de espesor, separados por un barniz aislante y un adhesivo epoxi que los mantiene unidos por una de sus caras. Tanto la salida de ST como la entrada de las

cubetas portafiltro consta de dos planchuelas de cobre cromado que mediante tornillos aislados aprisionan ambas caras de la barra SS, consiguiéndose así una unión galvánica de estos elementos, de muy baja impedancia (ver figura 15 de la página 14 del folleto general).

Finalmente el filtro ZF del cual existen 6 variantes es el encargado de acoplar apropiadamente la señal HF a la línea de cada abonado.

El filtro mensionado consta de tres ramas o pares de bornes.

Los bornes T corresponden a la línea que se dirige al abonado, los bornes Z corresponden a la conexión de la central telefónica y los bornes S van conectados a la barra SS de HF (cubeta portafiltro). Los filtros tienen la siguiente función: Las bobinas de choque L1 y L2 impiden que la señal HF entre en la central telefónica y se atenúe innecesariamente.

La capacidad del devanado de ambas bobinas (CW) produce una resonancia en paralelo en el medio de la banda de TDAF (250 KHz) con lo que se mejora notablemente el cierre de la HF hacia la CT. Los bornes de entrada HF (S) pertenecen al primario de un transformador (Tr). Este transformador según su relación de transformación, determina el nivel de acoplamiento (inserción de energía) de la HF al abonado.

Cabe destacar con respecto al capítulo anterior (amplificadores) que aproximadamente 10 abonados que se encuentren a distancia de 4 a 5 Km. de la central, consumen toda la energía que pone a disposición un amplificador de 10 W (filtro S2).

En cambio pueden alimentarse con la misma potencia 9.000 abonados que estén a 1.500 Ms. de la central (filtro D) utilizando en ambos casos conductores con 0.6 mm. de diámetro (cobre).

2.4. EQUIPAMIENTO DEL ABONADO

El equipamiento del abonado es sumamente sencillo y fácil de instalar. Consta de dos filtros cuyo principio se ve en el esquema 17 de la página 16 del folleto general. El par telefónico que trae desde la central la señal TDAF, está en paralelo con la entrada de ambos filtros. El filtro pasabajos tiene conectado a la salida el aparato telefónico del abonado, y el pasaaltos posee a su salida un dispositivo coaxial para conectar la antena del receptor. La función de los filtros es la siguiente:

Pasabajos: Elimina pérdidas de HF en el teléfono y mejora la simetría del par respecto de tierra.

Pasaaltos: Impide la entrada de ruidos y perturbaciones de baja frecuencia al equipo receptor de TDAF en especial las perturbaciones que produce el discado desde el propio teléfono. En la figura 17 se ve además un transformador que convierte la salida de HF de 150 ohms simétricos a 75/50 ohms asimétricos. En las últimas versiones de mercado (en Suiza) los receptores de TDAF usan un filtro balanceado incluido en el receptor y el filtro pasabajos está incorporado directamente en el aparato telefónico que provee la administración de Correos y Telégrafos Suizos (PTT), de manera que la instalación se reduce a conectar en una "roseta" ambos equipos en paralelo.

3. VENTAJAS QUE SURGEN DE LA APLICACION DE TDAF SOBRE REDES TELEFONICAS EXISTENTES

Queremos brevemente mencionar que la aplicación de TDAF no entorpece para nada el servicio telefónico normal, ni tampoco otros servicios simultáneos como transmisión de datos, facsímiles, etc., siempre y cuando el espectro de frecuencia utilizado no se superponga con el de TDAF (160-355 KHz). TDAF aumenta la rentabilidad de las redes telefónicas y facilita al personal de mantenimiento y supervisión su tarea en la detección de problemas que puedan surgir en los cables de la red.

Cada abonado de TDAF tiene una tarjeta de datos en los cuales, además de figurar el recorrido de los cables, figuran las mediciones de puesta en servicio, es decir, los niveles HF canal 6 de inserción y en roseta de abonado además de datos sobre la simetría a 340 KHz respecto de tierra.

Cualquier problema de cable que surja posteriormente es muy fácil de detectar midiendo con el voltímetro selectivo la portadora del canal 6 y su simetría respecto de tierra. Así se puede detectar: 1) pierna a tierra, 2) falta de aislación entre piernas, 3) atenuación por unión defectuosa y 4) falta de aislación con pares adyacentes. También es posible detectar equipamiento adicional en el abonado (desde la central) tomando en cuenta la variación del nivel HF de inserción. En general la TDAF como señal de corriente alternada permanente, facilita y simplifica mucho el problema de la medición de fallas en los cables. Su punto de enlace con la red telefónica (filtro ZF) es sencillo y fácil de puntear a los efectos de realizar cualquier prueba de servicio.

CONTINUEMOS CON EL BASIC

1) Calculemos en Basic

Por el Ing. ENRIQUE A. DE LA VILLA

Todos los interpretes BASIC pueden trabajar en dos modos, inmediato y programado.-

En el modo inmediato, las sentencias que escribimos se ejecutan al entrarlas y son borradas de la memoria.-En cambio , en modo de programa, escribimos una serie de sentencias y las ejecutamos todas las veces que se nos ocurra.-

La forma en que se distingue si una linea es parte de un programa o no,varia segun la implementacion del interprete. Algunos de ellos distinguen entre ellas usando el numero de sentencia (una sentencia numerada pertenece a un programa y una sin numerar debe ser ejecutada inmediatamente). Otros deben recibir una indicacion explicita de la funcion de la linea.-

En el caso de las Pocket Computers,que son las que nos interesan, existe la tecla MODE que es la que nos permite realizar esta distincion entre lineas.-

Describiremos a continuacion los calculos que se pueden realizar en los distintos modos en una computadora de bolsillo. Las diferencias para otras implementaciones de BASIC pueden ser consultadas en los manuales respectivos.-

CALCULOS EN MODO INMEDIATO

Para ejecutar una sentencia en modo inmediato debe ponerse la computadora en modo RUN o DEF mediante el uso de la tecla MODE.

La forma general es:

Expresion ENTER

Una expresion puede estar formada por un grupo de elementos del siguiente conjunto ordenados de manera de responder a una formula matematica.-
Los elementos permitidos son:

```
CONSTANTES ------------------------------> 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, "  " ,Exp,.
SIGNO -----------------------------------> +,-
OPERADORES ARITMETICOS ------------------> +,-,*,/, /\
OPERADORES LOGICOS ----------------------> =,<,>,<=,>=,<>
FUNCIONES -------------------------------> SIN,COS,TAN,ASN,ACS,ATN,
                                           LN,LOG,EXP,INT,ABS,
                                           SGN,V" (raiz cuadrada)
PARENTESIS ------------------------------> (,)
MEMORIAS --------------------------------> A - Z,A(n),A$ - Z$,A$(n)
```

CALCULOS ARITMETICOS

SI quisieramos llevar a cabo la operacion :

12+31-365=

Deberiamos entrar :

|CL| 12 |+| 31 |-| 365 |ENTER|

En el display veriamos :

12+31-365_

Y luego de apretar el |ENTER| apareceria : -322

Veamos otro ejemplo :

```
OPERACION ----> 4-7+1234
ENTRADA -------> |CL| 4 |-| 7 |+| 1234 |ENTER|
DISPLAY -------> 4-7+1234_
RESULTADO -----> 1231
```

Veamos ahora unos ejemplos usando las operaciones * (multiplicacion y / (division) ademas de las ya vistas.-Tambien haremos uso de constantes con punto decimal y notacion exponencial.-

```
OPERACION -----> 3.5*423.2/2E-7
ENTRADA -------> |CL| 3.5 |*| 423.2 |/| 2 |Exp| |-| 7
DISPLAY -------> 3.5*423.2/2E-7_
RESULTADO -----> 7406000000

OPERACION -----> 312.007+125/3
ENTRADA -------> 312.007 |+| 125 |/| 3
DISPLAY -------> 312.007+125/3_
RESULTADO -----> 353.6736667
```

Debe tenerse en cuenta que la notacion

2E-7

significa

2 por 10 elevado a la potencia -7

o sea

0.0000002

Cuando realizamos calculos en forma manual y queremos obtener subtotales, o entrar lineas mas largas que 80 caracteres podemos realizar la operacion por partes sin apretar la tecla |CL| entre ellas .-

Por ejemplo :

```
OPERACION -----> 7*5-3/2
ENTRADA -------> |CL| 7 |*| 5
DISPLAY -------> 7*5_
ENTRADA -------> |ENTER|
DISPLAY ------->                    35.
ENTRADA -------> |-| 3 |/| 2
DISPLAY -------> 35.-3/2_
ENTRADA -------> |ENTER|
DISPLAY ------->                    33.5
RESULTADO ----->
```

Veamos ahora un ejemplo del uso de los exponentes .- Supongamos que queremos elevar 3 a la potencia 5 .-

```
                5
OPERACION -----> 3
ENTRADA -------> |CL| 3 |SHFT| |/\| 5 |ENTER|
DISPLAY -------> 3/\5_
RESULTADO -----> 243.
```

Las operaciones vistas hasta ahora pueden mezclarse en una sola operacion .- Por ejemplo :

```
                5
OPERACION -----> 2   * 3 - 21
ENTRADA -------> |CL| 2 |SHFT| |/\| 5 |*| 3 |-| 21 |ENTER|
DISPLAY -------> 2/\5*3-21_
RESULTADO -----> 75
```

Existe una prioridad de operaciones, la potenciacion se realiza antes que la multiplicacion o la division; y estas antes que la suma y la resta.- El orden de prioridades se puede alterar mediante el uso de parentesis .- P. ej. :

Queremos sumar 4 + 3 y el resultado multiplicarlo por 8

```
OPERACION -----> (4+3)*8
ENTRADA -------> |CL| |(| 4 |+| 3 |)| |*| 8 |ENTER|
DISPLAY -------> (4+3)*8_
RESULTADO -----> 56.
```

A la resta de 7 - 2 queremos dividirla por 7 y elevarla a la potencia 25.-

```
                              25
OPERACION -----> ((7-2)/7)
ENTRADA -------> |CL| |(| |(| 7 |-| 2 |)| |/| 7 |)| |SHFT| |/\| 25 |ENTER|
DISPLAY -------> ((7-2)/7)/\25_
RESULTADO -----> 2.22228169E-04
```

Veamos ahora el uso de las fuçiones cientificas .-Esta computadora puede manejar las funciones trigonometricas en tres sistemas angulares distintos (grados sexagesimales, radianes y grados centesimales).- El cambio entre los distintos modos se realiza usando las funciones DEGREE , RADIAN y GRAD .- Veamos los ejemplos :

```
OPERACION -----> Seleccionar el modo de trabajo en grados sexagesimales
ENTRADA -------> |CL| |D||E||G||R||E||E| |ENTER|
DISPLAY -------> DEGREE_
RESULTADO -----> Aparece el cartel DEG en el display


OPERACION -----> Seleccionar el modo de trabajo en radianes
ENTRADA -------> |CL| |R||A||D|||I||A||N| |ENTER|
DISPLAY -------> RADIAN_
RESULTADO -----> Aparece el cartel RAD en el display


OPERACION -----> Seleccionar el modo de trabajo en grados centesimales
ENTRADA -------> |CL| |G||R||A||D| |ENTER|
DISPLAY -------> GRAD_
RESULTADO -----> Aparece el cartel GRAD en el display
```

A continuacion presentamos el uso de las funciones cientificas (SIN COS TAN ASN ACS ATN LN LOG EXP INT ABS SGN y V" (Raiz cuadrada)).-

```
OPERACION -----> obtener el seno de 43.25 grados
ENTRADA -------> |CL| |DEGREE| |ENTER| |S|||||N| 43.25 |ENTER|
DISPLAY -------> SIN 43.25_
RESULTADO -----> 6.851829903E-01
```

NOTA : La notacion E-01 significa 'multiplicado por 10 elevado a la potencia -1'.-

```
OPERACION -----> obtener el coseno de 5.235987756E-01 radianes
ENTRADA -------> |CL| |RADIAN| |ENTER| |C||O||S| 5.235987756 |Exp||-| 1 |ENTER|
DISPLAY -------> COS 5.235987756E-01_
RESULTADO -----> 8.660254038E-01


OPERACION -----> obtener la tangente de 50 grados centesimales
ENTRADA -------> |CL| |GRAD| |ENTER| |T||A||N| 50 |ENTER|
DISPLAY -------> TAN 50_
RESULTADO -----> 1
```

Los ejemplos de funciones trigonometricas inversas seran dados en

grados sexagesimales; o sea que debe estar el cartel DEG en el display, si asi no fuera haga el cambio correspondiente.-

```
OPERACION -----> obtener el arco seno de .5
ENTRADA -------> |CL| |A||S||N| .5 |ENTER|
DISPLAY. ------> ASN .5_
RESULTADO -----> 30.


OPERACION -----> obtener el arco coseno de .5
ENTRADA -------> |CL| |A||C||S| .5 |ENTER|
DISPLAY -------> ACS .5_
RESULTADO -----> 60.


OPERACION -----> obtener el arco tangente de 32
ENTRADA -------> |CL| |A||T||N| 32 |ENTER|
DISPLAY -------> ATN32_
RESULTADO -----> 82.21008939
```

Para usar las funciones cientificas no trigonometricas, es irrelevante el sistema angular seleccionado.-

```
OPERACION -----> obtener el logaritmo natural de 10
ENTRADA -------> |CL| |L||N| 10 |ENTER|
DISPLAY -------> LN10_
RESULTADO -----> 2.302585093


OPERACION -----> obtener el logaritmo decimal de 2.
ENTRADA -------> |CL| |L||O||G| 2 |ENTER|
DISPLAY -------> LOG2_
RESULTADO -----> 3.010299957E-01


OPERACION -----> obtener el antilogaritmo natural de 6.931471806E-01
ENTRADA -------> |CL| |E||X||P| 6.931471806 |Exp| -1 |ENTER|
DISPLAY -------> EXP 6.931471806E-1_
RESULTADO -----> 2.
```

Notese la diferencia, entre digitar la tecla |Exp| para introducir el exponente de la cifra, y digitar las letras (3) |E| |X| |P| ,nombre de la funcion 'antilogaritmo natural'.-

El antilogaritmo decimal se obtiene elevando 10 a la potencia adecuada mediante una operacion /\ .-

```
OPERACION -----> obtener el antilogaritmo decimal de 6.020599913E-01
ENTRADA -------> |CL| 10 |SHFT| |/\| 6.020599913 |Exp| -1 |ENTER|
DISPLAY -------> 10 /\ 6.020599913E-1
RESULTADO -----> 4.


OPERACION -----> separar la parte entera de (322/7)/\.01
ENTRADA -------> |CL| |I||N||T| ((322/7) |SHFT| |/\| .01) |ENTER|
DISPLAY -------> INT((322/7)/\.01))_
RESULTADO -----> 1.
```

La funcion signo devuelve un valor segun la siguiente tabla

```
+1 si x > 0
 0 si x = 0
-1 si x < 0
```

```
OPERACION -----> obtener el signo de (132-201)
ENTRADA -------> |CL| |S||G||N| (132-201) |ENTER|
```

```
DISPLAY ------> SGN(132-201)_
RESULTADO ----> -1.
```

La funcion ' valor absoluto ' elimina el signo de una cifra

```
OPERACION ----> obtener el valor absoluto de -1234
ENTRADA ------> |CL| |A||B||S| -1234 |ENTER|
DISPLAY ------> ABS-1234_
RESULTADO ----> 1234.

OPERACION ----> obtener el valor absoluto de 1234
ENTRADA ------> |CL| |A||B||S| 1234 |ENTER|
DISPLAY ------> ABS1234_
RESULTADO ----> 1234
```

De donde vemos que ABS(-1234) = ABS(1234)
Otras funciones provistas en la computadora de bolsillo son las de conversion entre forma horas.minutos.segundos y decimal.-Estas son las funciones DMS y DEG .-Veamos un ejemplo de cada una.-

```
OPERACION ----> convertir a formato horas.minutos.segundos 15.505 grados
ENTRADA ------> |CL| |D||M||S| 15.505 |ENTER|
DISPLAY ------> DMS15.505_
RESULTADO ----> 15.3018
```

Debe observarse que el resultado esta dispuesto de la siguiente manera; la parte entera son los grados, los dos primeros digitos a la derecha de la coma son los minutos , los dos siguientes son los segundos y el resto, si lo hubiera, queda expresado en grados decimales.- Es decir :

15.3018

Significa :

15 grados 30 minutos 18 segundos

```
OPERACION ----> obtener la expresion decimal de 15 grados 30' 30"
ENTRADA ------> |CL| |D||E||G| 15.3030 |ENTER|
DISPLAY ------> DEG15.3030_
RESULTADO ----> 15.50833333
```

FUNCIONES LOGICAS

Este tipo de funciones devuelve un 1 cuando la condicion se cumple y un cero en cualquier otro caso.-
los operadores validos son :

igual	=
menor	<
mayor	>
menor o igual	<=
mayor o igual	>=
desigual	<>

Debe prestarse atencion al uso de expresiones logicas cuando intervienen variables; pues debe adoptarse la forma :

<Expresion> = <memoria/nombre de variable>

Caso contrario la computadora lo tomara como una asignacion simple; las sentencias IF, que veremos mas adelante, estan exceptudas de esta regla.-

```
OPERACION ----> es 5+8 mayor que 3*5 ?
ENTRADA -------> |CL| |(| 5+8 |)| |SHFT| |)| |(| 3*5 |)| |ENTER|
DISPLAY -------> (5+8))(3*5)_
RESULTADO ----> 0.   significa que no es mayor.


OPERACION ----> es 3-2 mayor o igual que 4/V¯16 ?
ENTRADA -------> |CL| |(| 3-2 |)| |SHFT| |)| |=| |(| 4- |/| |V¯| 16 |)| |ENTER|
DISPLAY -------> (3-2))=(4/V¯16)_
RESULTADO ----> 1.  se cumple la condicion propuesta
```

Contamos con dos funciones logicas que nos ayudan a formar expresiones mas complejas estas son la funcion logica Y (se realiza mediante el simbolo *) y la funcion logica O (simbolizada por +); es decir que podemos formar sentencias de la forma :

(expresion logica) [*/+] (expresion logica) [*/+] .....

Si todos los signos son * la funcion devolvera un 0 a menos que todas las condiciones se cumplan. Si todos los signos son * resultara un 0 si ninguna condicion se cumple; caso contrario devolvera la suma de todas las condiciones que se cumplan.- En las sentencias que contengan ambos simbolos la funcion O tiene prioridad sobre la funcion Y.-

Ejemplo :

```
ENTRADA -------> |CL| (3>6)+(5=V¯25)*(4<12)
DISPLAY -------> (3>6)+(5=V¯25)*(4<12)_
RESULTADO ----> 1.  pues 3 es menor que 6
```

Estos calculos parecen no ser de mucha utilidad cuando se usan constantes; la potencia del sistema reside en las memorias .- En los proximos parrafos describiremos la operacion usando variables .- Utilizaremos solamente las memorias fijas (para mayores detalles en la especificacion de variables vease el articulo al respecto en el numero anterior de NET) .-

La asignacion de valores a las variables se hace con el signo = .-
Su forma general es

[nombre de variable] = (expresion)

Por ejemplo :

```
OPERACION ----> asignar a la variable A el valor 9
ENTRADA -------> |CL| |A| |=| 9 |ENTER|
DISPLAY -------> A=9_
RESULTADO ----> 9.
```

Cuando se asigna un valor a una variable, se pierde automaticamente el contenido previo .-.

Pdemos especificar las variables tambien como elementos de un arreglo A(n) .- p.ej. : A(4) = D .-

Los ejemplos que siguen son de asignaciones validas :

```
A = 3+5
A(4) = B * 8.6545
C = A + B
```

Pueden entrarse varias asignaciones en modo manual si las separamos con una coma (,) ; p. ej. :

```
A=3.65*12,B=12345+EXP(A),C=B/A
```

Debe notarse que en este caso solo se mostrara en el display el resultado del ultimo calculo efectuado.-

Para el caso de que deseemos revisar o alterar la ultima linea introducida disponemos de la facilidad de edicion, esta se invoca presionando la tecla [|> | o la | <| | inmediatamente despues del |ENTER|.- Si no ha

ocurrido un error aparecera la lineacon el cursor posicionado en el primer caracter; si hubo error, entonces el cursor se posicionara donde la computadora lo haya detectado.- Por ejemplo :

```
ENTRADA -------> |CL| A=2 |ENTER|
DISPLAY -------> 2.
ENTRADA -------> |CL| B=((12-5*a) |SHFT| |/\| 2) |ENTER|
DISPLAY -------> 4.
ENTRADA -------> | |> |    o    | <| |
DISPLAY -------> B=((12-5*A)/\2)
```

El cursor aparecera como un bloque intermitente sobre la B.- Pues no ha ocurrido ningun error ; veamos un ejemplo con error :

```
ENTRADA -------> |CL| 35*((3*2-4)/2)+8)/1.2 |ENTER|
DISPLAY -------> 1.................
ENTRADA -------> | |> |    o    | <| |
DISPLAY -------> 35*((3*2-4)/2)+8)/1.2
```

El mensaje de error 1..... significa que ha ocurrido un error de sintaxis; al oprimir cualquiera de las teclas de movimiento de cursor inmediatamente despues del |ENTER|, reaparecera la linea con el cursor como un bloque intermitente sobre el error; en este caso sobre el tercer cierre de parentesis.-

Por ser esta condicion un display con movimiento es imposible de representar en un escrito, recomendamos realizar los ejemplos en la computadora y comparar los efectos con su descripcion.-

Otra facilidad que provee la maquina es la edicion de lineas, que incluye insercion, borrado y correcion de caracteres.- Para corregir un caracter simplemente se posiciona el cursor sobre el mismo y se escribe el nuevo.- Para insertar se posiciona el cursor donde queremos poner un caracter mas, se teclea |SHFT| |INS| y aparecera un espacio en blanco en el cual introduciremos un caracter.- Finalmente, los caracteres se borran con las teclas |SHFT| |DEL|, esta secuencia elimina el caracter en el cual este posicionado el cursor.-

Es importante notar que, dada la representacion interna de las funciones, el cursor solo se puede posicionar en la primer letra de ellas y , al corregirla, desaparece todo el resto.- P. ej. :

```
ENTRADA -------> |CL| 3*SI.(25)+4 |ENTER|  SI. es una abreviatura de SIN
DISPLAY -------> 5.267854785
ENTRADA -------> | |> |  o  | <| |
DISPLAY -------> 3*SIN (25)+4                  Con el cursor sobre el 3
ENTRADA -------> | |> |  hasta que el cursor quede sobre la S y luego | |> |
DISPLAY -------> 3*SIN (25)+4                  Con el cursor sobre el (
ENTRADA -------> | <| |
DISPLAY -------> 3*SIN (25)+4                  Con el cursor sobre la S
ENTRADA -------> | C |
DISPLAY -------> 3*C(25)+4                     Con el cursor sobre el (
```

Para completar el coseno debemos hacer :

```
ENTRADA -------> |SHFT| |INS| O |SHFT| |INS| S
DISPLAY -------> 3*COS(25)+4                   Con el cursor sobre el (
```

Si se retienen las teclas de movimiento de cursor, el desplazamiento se repetira automaticamente.-

Existe tambien la multiplicacion implicita; esto es, cuando se usan nombres de variables se supone una multiplicacion si no existe ningun signo entre ellas.-

Supongamos A=5 y B=1.25

```
ENTRADA -------> |CL| AB |ENTER|
DISPLAY -------> AB_
```

RESULTADO ----> 6.25

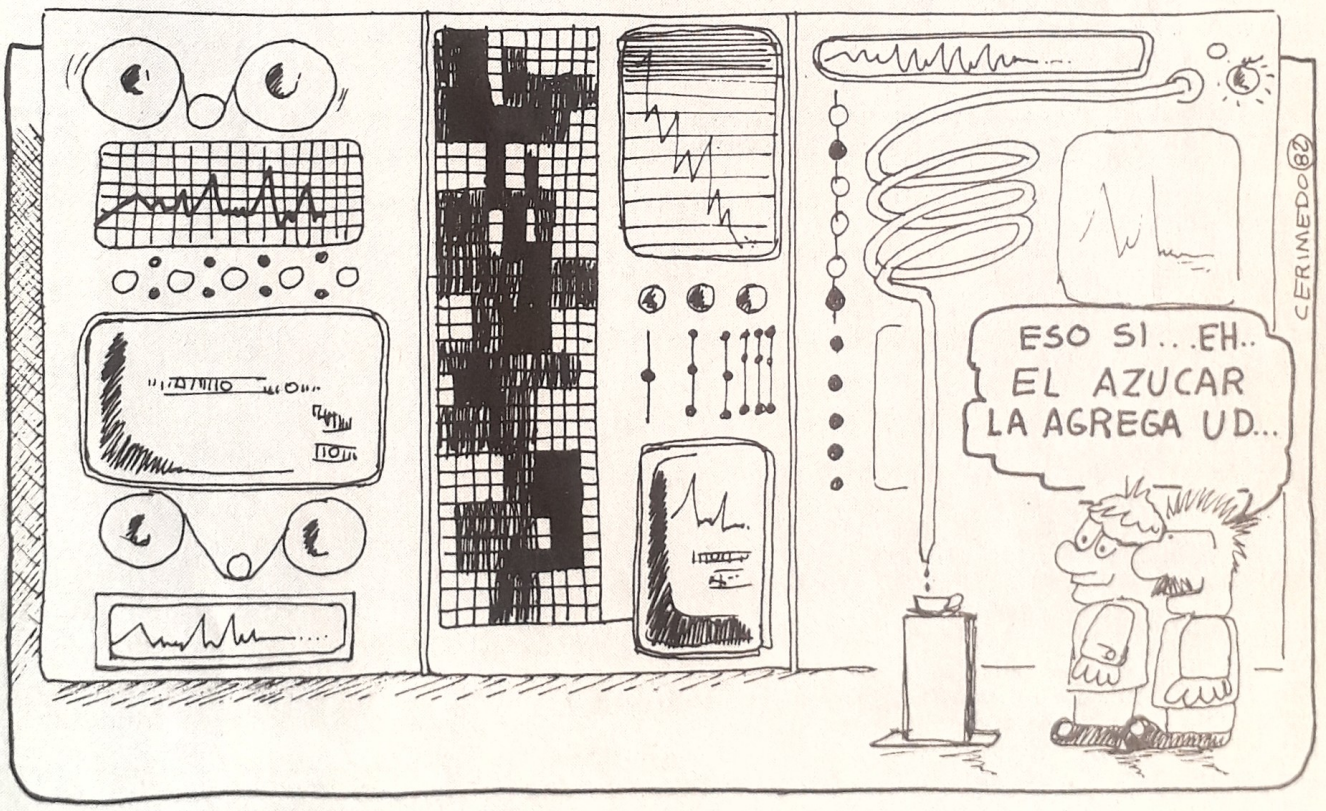
Hemos visto que las operaciones guardan una cierta prioridad entre ellas y detallamos parte de estas prioridades; a continuacion incluiremos una lista completa de las operaciones manuales posibles por orden de precedencia .-

1.- Busqueda de valores de las memorias A hasta Z.-
2.- Busqueda de valores de las memorias A(n).-
3.- Potenciaciones precedidas por multiplicacion (ej. 2*b/\3)
4.- Multiplicacion implicita (ej. 2A ; BDE)
5.- Funciones SIN,COS,TAN,LOG,INT,etc.
6.- Potenciaciones no comprendidas en 3.-
7.- Signo +;- .
8.- Multiplicaion y division * ; /
9.- Suma y resta + ; -
10.- Operaciones logicas > ; = ; > ; etc.

Los calculos encerrados entre parentesis tienen priorîdad sobre los demas , si se usan multiples niveles de parentesis, la prioridad mas alta pertenece a los mas internos.-

Cuando haya varias operaciones de la misma prioridad se calcularan de derecha a izquierda.-

Una potencia de potencias se calcula de derecha a izquierda.



2) BIBLIOTECA DE PROGRAMAS

En este numero continuamos con la publicaion de listados de programas en distintas versiones . Esta vez se trata de un juego bastante complejo; presentaremos las versiones en BASIC y en FORTRAN IV.

El listado original es el de lenguaje BASIC y en su version primitiva fue escrito en ingles ; presentamos una version traducida al castellano para que se entienda mas facilmente.-La version en FORTRAN fue realizada teniendo especial cuidado de numerar todas las lineas que tuvieran correspondencia con el programa original.-

El juego trata del gobierno de un reinado cuya economia se basa en la agricultura. El jugador es el rey de este pais y su primer ministro es una computadora llamada 11/70 .- Lamentablemente por ser un pais antiguo (edad medieval), la 11/70 solo comprende los calculos en numeros enteros .- La duracion es variable a eleccion del jugador; sin embargo es recomendable no extenderlo demasiado.-

Listado FORTRAN.-

```
  81 FORMAT('                SUMERIA VERSION 1.3     (',F3.0,'  LUSTROS)'//)SUM01020
1084 FORMAT ('  EXCELSO AMO,' )                                             SUM01030
1085 FORMAT(' ABSOLUTO Y UNICO GOBERNANTE DEL BELLO REINO DE SUMERIA,')     SUM01080
1086 FORMAT(' YO,VUESTRO HUMILDE SERVIDOR, VM/370, VENGO A REPORTAROS')     SUM01090
1087 FORMAT(' SOBRE EL ESTADO DE VUESTROS DOMINIOS...')                     SUM01100
1089 FORMAT(' EL ULTIMO LUSTRO',F6.0,' PERSONAS')                           SUM01140
1093 FORMAT(' EL ULTIMO LUSTRO',F6.0,' PERSONA')                            SUM01170
1094 FORMAT(' MURIERON Y ',F6.0,' INMIGRANTES')                             SUM01200
1095 FORMAT(' MURIERON Y ',F6.0,' INMIGRANTE')                              SUM01230
1097 FORMAT(' VINIERON A VUESTROS DOMINIOS')                                SUM01250
1100 FORMAT('( LA PRENSA OS HA ESTADO ATACANDO ULTIMAMENTE...)')            SUM01290
1105 FORMAT(' LAMENTABLEMENTE, ELLOS TRAJERON CONSIGO UNA MISTERIOSA PLSUM01350
    *AGA')                                                                  SUM01360
1111 FORMAT (' Y ',F6.0,' PERSONAS MURIERON POR LA CONSIGUIENTE ',          SUM01430
     1  'EPIDEMIA')                                                        SUM01440
1112 FORMAT(' LA POBLACION ACTUAL DE SUMERIA ES ENTONCES DE ',F6.0)         SUM01460
1114 FORMAT(' HAMBRIENTOS SUBDITOS')                                        SUM01490
1116 FORMAT(' LEALES SUBDITOS')                                             SUM01520
1118 FORMAT(' LOS QUE QUEDAMOS, DECIDIMOS ABANDORAROS POR UN REINO'         SUM01550
     1  ,' MAS SALUDABLE' )                                                SUM01560
1119 FORMAT(' SINCERAMENTE, ALTEZA, VOS COMO GOBERNANTE SOIS '              SUM01580
     1     ,'UN FRACASO')                                                 SUM01590
1122 FORMAT(' ')                                                            SUM01630
1124 FORMAT(' VUESTROS SUBDITOS SEMBRARON ',F6.0,' DE VUESTRAS', F6.0,      SUM01660
     1    ' HECTAREAS EL PASADO LUSTRO' / ' Y COSECHARON ',F8.2,           SUM01670
     2    ' QUINTALES POR HECTAREA ...'/' LA COSECHA TOTAL FUE ENTONCES 'SUM01680
     3  ,'DE ', F7.0,' QUINTALES')                                         SUM01690
1131 FORMAT (' PERO, DESAFORTUNADAMENTE, LAS TORMENTAS DESTRUYERON '       SUM01730
     1     , 'LA MITAD')                                                  SUM01740
1135 FORMAT  ('Y')                                                          SUM01790
1136 FORMAT (' LOS FILIBUSTEROS ')                                          SUM01810
1138 FORMAT (' SE ALZARON CON ',F6.0,' QUINTALES' )                         SUM01840
1140 FORMAT (' - SIN EMBARGO')                                              SUM01870
1143 FORMAT (' PERO')                                                       SUM01910
1145 FORMAT ( ' FASCINEROSOS FUERON REPELIDOS CON EXITO')                   SUM01940
```

```
1149 FORMAT(' Y GONZOR COBRO LOS ',F6.0,' QUINTALES QUE SE LE DEBIAN') SUM01990
1152 FORMAT (' POR LO TANTO TENEIS AHORA ',F6.0,' QUINTALES'          SUM02030
     1          ,' EN TU GRANERO' )                                  SUM02040
1158 FORMAT(' DESGRACIADAMENTE, UN RECIENTE GOLPE DE ESTADO OS HA',   SUM02100
     1    ' DERROCADO.')                                             SUM02110
1160 FORMAT(' POR SUERTE, HABEIS LOGRADO MANTENER LA DICTADURA',      SUM02140
     1    ' DURANTE EL LUSTRO')                                      SUM02150
1163 FORMAT (' DESGRACIADAMENTE, ESTO ES MENOS QUE LOS ', F6.0 ,      SUM02190
     1        ' QUINTALES QUE ADEUDABAIS A GONZOR.'/' EL HA INVADIDO', SUM02200
     2        ' VUESTRO FELIZ REINO. HABEIS SIDO DERROCADO.' )       SUM02210
1168 FORMAT (' LO SIENTO, HABEIS PERDIDO LA ELECCION')                SUM02250
1170 FORMAT (' FORTUNADAMENTE, LA ELECCION OS HA DADO'                SUM02280
     1     , ' LA NECESARIA MAYORIA' )                                SUM02290
1172 FORMAT (' ')                                                     SUM02320
1179 FORMAT (' NUEVAMENTE')                                           SUM02400
1181 FORMAT (' AHORA')                                                SUM02430
1183 FORMAT (', UN MOVIMIENTO DE INSURGENTES SE HA FORMADO',          SUM02510
     1    ' PARA DERROCAROS')                                        SUM02520
1184 FORMAT (' VUESTROS CONSEJEROS OS URGEN A OBTENER UN APOYO',      SUM02530
     1     ' DEL PUEBLO.')                                           SUM02540
1185 FORMAT (' DEBERIAIS CONVOCAR A UNA ELECCION,' )                  SUM02550
1186 FORMAT (' VUESTROS PROPAGANDISTAS DEBEN SER PAGADOS ',           SUM02560
     1    'EN QUINTALES  DE TRIGO:' )                                SUM02570
1187 FORMAT (' DECIDME, EXCELENCIA, CUANTOS QUINTALES DESEAIS',       SUM02580
     1     ' DISTRIBUIR PARA ,')                                     SUM02590
1188 FORMAT (' QUE SE ESFUERCEN EN SU LABOR? ',                       SUM02600
     1     '(SI ES QUE QUEREIS DARLES ALGUNO...)' )                  SUM02610
1196 FORMAT (' OH, AMO, ESTOS DESVERGONZADOS OS ESTAN ROBANDO,')      SUM02700
1197 FORMAT (' DEBERIAIS CASTIGARLOS.')                               SUM02720
1201 FORMAT (' VUESTRA GENEROSIDAD, SIRE, ES FUENTE DE ',             SUM02770
     1     'CONTINUA ADMIRACION')                                    SUM02780
 203 FORMAT (' PARA TU PUEBLO...(RECORDAD QUE POSEEIS UNOS MEROS '    SUM02800
     1     , F6.0, ' QUINTALES) ')                                   SUM02810
1205 FORMAT (' OS RUEGO, REPETIDME:')                                 SUM02840
1207 FORMAT (' GRACIAS, SIRE....')                                    SUM02870
1208 FORMAT ( ' ESPERAMOS QUE LA ELECCION RESTAURE CONFIANZA ',       SUM02890
     1     ' EN VUESTRO REGIMEN' )                                   SUM02900
1211 FORMAT (' LOS DIOSES DECRETAN QUE SE REQUIERE UN QUINTAL',       SUM02940
     1     ' PARA PLANTAR')                                          SUM02950
1212 FORMAT (' TAREA. LAS LEYES DECRETAN QUE UNA HECTAREA POR PERSONA' SUM02970
     1     , ' DEBE SER DESTINADA'/'  PARA USO NO-AGRICULTURAL'//)   SUM02980
1217 FORMAT (' LOS ADIVINOS PROFETIZAN MAL TIEMPO PARA ESTE VERANO'   SUM03020
     1  ,', ALTEZA.')                                                SUM03030
1220 FORMAT (' ESE ES UN GRAN INCONVENIENTE, ALTEZA. SI DESEAIS,'     SUM03070
     1 ,' PODEIS USAR A LOS SACERDOTES PARA EVITAR EL MAL TIEMPO.')   SUM03080
1222 FORMAT (' EN ESTE CASO, CUANTOS QUINTALES (SI QUIEREIS) VAIS',   SUM03100
     1     ' A DARLE A LOS SACERDOTES PARA LA CEREMONIA?')           SUM03110
1227 FORMAT (' GRACIAS, EMINENCIA. LOS SACERDOTES CUMPLIRAN SU TAREA.')SUM03160
1235 FORMAT (' HOY PODEIS COMPRAR O VENDER TIERRA A ',F6.0,' QUINTALES'SUM03250
                                                                      SUM03260
     1 , ' POR HECTAREA')                                             SUM03290
1237 FORMAT (' SIN EMBARGO, RESPETUOSAMENTE OS HAGO NOTAR QUE ',      SUM03300
     1 'VUESTROS SUBDITOS ESTAN UN POCO'/'  APRETADOS EN VUESTRO REINO,'SUM03310
     2  ,' POR LO TANTO')                                            SUM03330
1239 FORMAT ( '  CUANTAS HECTAREAS DE TIERRA DESEAIS COMPRAR',        SUM03340
     1   ' ESTE LUSTRO?' )                                           SUM03370
1241 FORMAT (' (EL PRECIO ES BUENO.)')                                SUM03430
1246 FORMAT ( ' ESCRITO ESTA: NO PODEIS COMPRAR UN NUMERO.',          SUM03440
     1  'NEGATIVO DE HECTAREAS')                                     SUM03480
1249 FORMAT ( ' CUANTOS HECTAREAS DESEAIS VENDER?')                   SUM03510
1251 FORMAT (' (EL PRECIO ES BUENO1)')                                SUM03570
1256 FORMAT (' ESCRITO ESTA: NO PODEIS VENDER UN NUMERO NEGATIVO DE ' SUM03580
     1     ,'HECTAREAS')                                             SUM03650
1261 FORMAT (' POR MAS QUE MI DESEO SERIA PODER SATISFACER VUESTRAS ' SUM03660
     1       ,'ORDENES, AMO,',/' COMPRAR ESA TIERRA COSTARIA ',F8.0, SUM03670
     2        ' QUINTALES -- LO QUE ES MAS DE LOS ',F7.0,' QUINTALES ',/SUM03680
     3       ,' QUE TENEIS EN EL GRANERO.',/,' POR LO TANTO RECONSIDE' SUM03690
```

```
     4       ,'RADLO:')                                                      SUM03690
1266 FORMAT (' OH, AMO, NO HABEIS DEJADO TRIGO PARA SIEMBRA EN '   .        SUM03720
     1       ,'VUESTROS GRANEROS')                                          SUM03730
1272 FORMAT (' RECORCHOLIS, ALTEZA. TENEIS SOLAMENTE.',F6.0,                SUM03800
     1         ' HECTAREAS.' )                                             SUM03810
1275 FORMAT (' CIELOS, AMO, HABEIS VENDIDO TODO VUESTRO REINO')             SUM03850
1278 FORMAT (' POR DIOS, AMO, SI ARRUMAIS A VUESTROS ',F6.0,' SUBDITOS'SUM03890
     1       ,' EN ',F6.0,' HECTAREAS',/' OS ASEGURO QUE DORMIREIS '     SUM03900
     2       ,'INCOMODO EN PALACIO ESTA NOCHE')                          SUM03910
1286 FORMAT (' COMO SABEIS, ALTEZA, ESO SIGNIFICA QUE TENEIS AHORA '        SUM03990
     1 ,F6.0,' QUINTALES'/'  GUARDADOS EN VUESTRO GRANERO.' )               SUM04000
1288 FORMAT (' CUANTOS QUINTALES DE GRANO VAIS A DISTRIBUIR COMO '          SUM04020
     1     ,'ALIMENTO?')                                                   SUM04030
1295 FORMAT (' NO CONOZCO EL SIGNIFICADO DE LOS NUMEROS NEGATIVOS,'         SUM04110
     1         ,' ALTEZA')                                                 SUM04120
1297 FORMAT (' TIRANO11 ')                                                  SUM04150
1300 FORMAT (' MUCHAS')                                                     SUM04190
1302 FORMAT (' TODAS LAS')                                                  SUM04220
1303 FORMAT (' PERSONAS MORIRAN DE HAMBRE...YO ENCABEZARE '                 SUM04240
     1       ,'LA REVOLUCION11')                                            SUM04250
1307 FORMAT (' PENSAD, ALTEZA. OS QUEDAN SOLO',F6.0,' QUINTALES EN EL'      SUM04300
     1       ,' GRANERO')                                                   SUM04310
1311 FORMAT (' NO OS QUEDARA GRANO PARA LA SIEMBRA EN EL DEPOSITO')         SUM04350
1312 FORMAT(' OS DEBO HABER MALENTENDIDO, ALTEZA. OS RUEGO ME '             SUM04370
     1       ,'REPITAIS')                                                   SUM04380
1316 FORMAT(' NO LES VAMOS A DEJAR QUE ENGORDEN DEMASIADO, EH MI AMO?')SUM04430
1318 FORMAT (' CORCHOLIS, EXCELENCIA, DESEAIS VER A VUESTRO PUEBLO '        SUM04460
     1 , 'COMO BALONES ?')                                                  SUM04470
1321 FORMAT (' HAY',F6.0,' HECTAREAS DISPONIBLES PARA CULTIVO, SIRE')       SUM04520
1322 FORMAT (' CUANTOS DESEAIS PLANTAR CON GRANO?')                         SUM04540
1326 FORMAT (' NO CONOZCO EL SIGNIFICADO DE LOS NUMEROS NEGATIVOS, '        SUM04590
     1       ,'ALTEZA. OS RUEGO ME REPITAIS,')                              SUM04600
1332 FORMAT (' VUESTRO DESDEN POR LA AGRICULTURA NO TERMINA DE '            SUM04660
     1       ,'ASOMBRARME')                                                 SUM04670
1337 FORMAT (' OH VAMOS, ALTEZA...,VUESTRO REINO SOLO TIENE',/,             SUM04730
     1  F6.0,' HECTAREAS APTAS PARA CULTIVO')                              SUM04740
1340 FORMAT (' (VUESTROS SUBDITOS DEBEN VIVIR EN ALGUN LADO)')              SUM04770
 343 FORMAT (' MEDITAD, ALTEZA, OS QUEDAN SOLAMENTE ',F6.0,                 SUM04800
     1 ' QUINTALES EN EL GRANERO. (RECORDAD: UN QUINTAL POR HECTAREA)')     SUM04810
1346 FORMAT (' SIN EMBARGO, VUESTRO VECINO "GONZOR, EL DESDENTADO"',        SUM04840
     1  ' HA ACCEDIDO ')                                                   SUM04850
1349 FORMAT('   A PRESTAROS LOS NECESARIOS ',F6.0,' QUINTALES A LA',       SUM04890
     1 ' MODICA TASA DEL ', F6.0,' % DE INTERES')                           SUM04900
1353 FORMAT  (' VUESTROS ', F6.0, ' SUBDITOS SERAN PRESIONADOS PARA CULSUM04940
     1TIVAR ',F6.0,' HECTAREAS ESTA PRIMAVERA, AMO MIO, TENED CUIDADO')     SUM04950
1359 FORMAT (' Y CUANTOS DE VUESTROS',F6.0,' QUINTALES DESEAIS ',           SUM05010
     1 'GASTAR PARA PROTEGEROS DE LOS'/'  ATAQUES DE LOS FILIBUSTEROS?')SUM05020
1364 FORMAT (' LOS NUMEROS NEGATIVOS SIGUEN SIENDO UN COMPLETO ',           SUM05070
     1' MISTERIO PARA MI, AMO. SERIAS TAN GENTIL DE REPETIRME ',            SUM05080
     2 'VUESTRAS INTENCIONES?')                                             SUM05090
1369 FORMAT (' ALTEZA, DEBEIS ESTAR SERIAMENTE PREOCUPADO POR',             SUM05140
     1  ' LOS FILIBUSTEROS')                                               SUM05150
 372 FORMAT (' SIN EMBARGO TENEIS APENAS ',F6.0,' QUINTALES',              SUM05180
     1  ' ARRUMBADOS EN UN RINCON DE VUESTRO GRANERO.'/' YO',               SUM05190
     2  ' SUPONGO QUE VUESTRO DESEO SERA ENTREGARSELO TODO ANTES QUE',      SUM05200
     3  /' LA CIUDAD SEA ASALTADA Y CAIGA EN LAS MANOS DEL ENEMIGO.' )     SUM05210
1379 FORMAT (' PERO POR ESTA VEZ LOS FILIBUSTEROS HAN SALIDO ',             SUM05260
     1 'DEFRAUDADOS, DADO QUE NO HABEIS DEJADO GRANO QUE ROBAR')            SUM05270
1411 FORMAT (' UN RUMOR DE LA PROSPERIDAD DEL REINO DE SUMERIA ',           SUM05600
     1 'SE EXTIENDE A PAISES VECINOS.')                                     SUM05610
1420 FORMAT (' BAJO VUESTRO GOBIERNO, AMO, EL PUEBLO ESTA ',               SUM05700
     1 'ENFERMANDOSE RAPIDAMENTE')                                          SUM05710
1422 FORMAT   (' Y LOS MIEMBROS DEL SERVICO DE INTELIGENCIA SE ESTAN SUSUM05740
     1ICIDANDO, ANTES QUE SOPORTAR LOS RESULTADOS DE VUESTROS ERRORES')     SUM05750
1430 FORMAT (/' ')                                                          SUM05830
1432 FORMAT ('    (HA PASADO UN LUSTRO.....)     ',F6.0, ' RESTAN AUN'/)    SUM05870
```

```
 456 FORMAT(' HONORABLE AMO, YO Y VUESTROS ',F6.0,' LEALES SUBDITOS,')  SUM05900
1458 FORMAT (' HABIENDO SUFRIDO POR ',F6.0,' LUSTROS BAJO VUESTRO',     SUM05930
    1 ' REINADO,')                                                      SUM05940
 461 FORMAT (' HABIENDO PROSPERADO POR ',F6.0,' LUSTROS BAJO VUESTRO ',SUM05970
    1'REINADO,')                                                        SUM05980
1462 FORMAT (' HEMOS DECIDIDO EMIGRAR EN MASA Y UNIRNOS AL GRUPO')      SUM06000
1465 FORMAT (' DE EDUCADORES DE REYES TARADOS Y DE OBRAS EN PRO',       SUM06050
    1   ' DE GENTE SIN SESO' )                                          SUM06060
1467 FORMAT(' DEPARTAMENTO DE DESARROLLO CEREBRAL')                     SUM06090
1468 FORMAT (' PARA APRENDER A SER TAN ASTUTO COMO UD., EXCELENCIA.')    SUM06110
1469 FORMAT (' ')                                                       SUM06130
1471 FORMAT (' ADIOS',                                                  SUM06160
    1 /' OH, AMO NUESTRO, MAS QUERIDO DE LOS GOBERNANTES QUE JAMAS ',   SUM06170
 496 FORMAT ('                CONTESTAD SI O NO ')                      SUM06640
1497 FORMAT (A2)                                                        SUM06660
 507 FORMAT (' VUESTRA PERFORMANCE FUE ',2A8)                           SUM06770
1513 FORMAT ( ' CUANTOS LUSTROS? (3<NN<99)')                            SUM06820
    2 'HEMOS CONOCIDO, LOADA SEA VUESTRA LLEGADA A ESTE BELLO LUGAR; ',SUM06180
    3 /' MUY TRISTES VEMOS VUESTRA PARTIDA,',                           SUM06190
    4 ' LA CUAL NO IMPIDE SU VUELTA')                                   SUM06200
1475 FORMAT (T5,' RESULTADO FINAL',/T5,'----------------',/' ')         SUM06220
1478 FORMAT (' POBLACION ', F6.0)                                       SUM06250
1479 FORMAT (' GRANO     ', F6.0)                                       SUM06280
1480 FORMAT (' TIERRA    ', F6.0)                                       SUM06310
1481 FORMAT (' ERRORES   ', F6.0)                                       SUM06340
1482 FORMAT (' HAMBRE    ', F6.0)                                       SUM06370
1483 FORMAT (' AÑOS      ', F6.0)                                       SUM06400
1484 FORMAT (' COSECHAS  ', F6.0)                                       SUM06430
1485 FORMAT (' DESASTRES ',F6.0)                                        SUM06460
1486 FORMAT (' MUERTES   ', F6.0)                                       SUM06490
1487 FORMAT ('---------- ---')                                         SUM06510
1488 FORMAT (' TOTAL     '; F6.0,/' ')                                  SUM06540
 493 FORMAT (' DESEAIS OTRO JUEGO, OH SABIO Y MAGNIFICO AMO?' )         SUM06600
 494 FORMAT (' DESEAIS OTRO JUEGO, OH SABIO Y MAGNIFICO AMO?',          SUM06610
    1     ' (JE...JE...JE...)' )                                       SUM06620
C    1 REM ********************************************************** SUM00010
C    2 REM *****  SUMER - GOVERNMENT EXERCISE (IMAGINARY KINGDOM)  ***** SUM00020
C    3 REM ********************************************************** SUM00030
C    4 REM * PROGRAM DOCUMENTATION BLOCK:                            * SUM00040
C    5 REM A = INITIAL LAND OWNED - ACRES                             SUM00050
C    6 REM A1 = DEFENSE BUDGET                                        SUM00060
C    7 REM A$ = RULER PERFORMANCE EVALUATIONS                         SUM00070
C    8 REM B = PRE-INTEGERIZED BUDGET FIGURE                          SUM00080
C    9 REM B1 = CALCULATE SCORE FOR DECISION ON DEPTARMENT NAME       SUM00090
C   10 REM D = PEOPLE DEAD FROM STARVATION                            SUM00100
C   11 REM D5 = PEOPLE DEAD FROM THE PLAGUE                           SUM00110
C   12 REM D9 = CUMULATIVE DEATHS                                     SUM00120
C   13 REM E1 = ELECTION CONTRIBUTION                                 SUM00130
C   14 REM E2 = ELECTION FLAG (0 = NO ELECT, 1 = WIN, 2 = LOSS)       SUM00140
C   15 REM E5 = FIRST ELECTION FLAG 0 = NO ELECTION YET               SUM00150
C   16 REM E8 = CUMULATIVE ERROR COUNT                                SUM00160
C   17 REM E9 = ERRORS THIS YEAR                                      SUM00170
C   18 REM F3 = RULER IS A FLOP FLAG (1= FLOP)                        SUM00180
C   19 REM F6 = ACRES LEFT AFTER PROPOSED SALE OF LAND                SUM00190
C   20 REM F7 = NUMBER OF ACRES CAPABLE OF CULTIVATION                SUM00200
C   21 REM F9 = BRIBE TO PRIESTS                                      SUM00210
C   22 REM G1 = HUNGER FLAG (0 = NOT HUNGRY)                          SUM00220
C   23 REM G2 = CUMULATIVE HARVEST QUALITY                            SUM00230
C   24 REM H3 = GROSS HARVEST                                         SUM00240
C   25 REM I = NET STOREHOUSE BUSHELS                                 SUM00250
C   26 REM I1 = NUMBER OF IMMIGRANTS                                  SUM00260
C   27 REM I2 = INTEREST RATE                                         SUM00270
C   28 REM I5 = AMOUNT OF BRIBE FOR M5                                SUM00280
C   29 REM J = RANDOM NUMBER                                          SUM00290
C   30 REM L = AMOUNT BORROWED FROM GONZOR                            SUM00300
C   31 REM N1 = ACRES PLANTED                                         SUM00310
```

```
C   32 REM N2 = HARVEST DENSITY IN BUSHELS/ACRE                                    SUM00320
C   33 REM N3 = NET HARVEST                                                        SUM00330
C   34 REM N4 = KLINGON THEFT                                                      SUM00340
C   35 REM N5 = ACRES OWNED                                                        SUM00350
C   36 REM N6 = PRICE OF LAND                                                      SUM00360
C   37 REM N7 = NUMBER OF ACRES BOUGHT                                             SUM00370
C   38 REM N8 = NUMBER OF ACRES SOLD                                               SUM00380
C   39 REM N9 = FOOD ALLOCATION                                                    SUM00390
C   40 REM P = POPULATION                                                          SUM00400
C   41 REM P1 = PLAGUE FLAG (1 = PLAGUE)                                           SUM00410
C   42 REM Q = BUDGET QUANTITY INPUT                                               SUM00420
C   43 REM R = CURRENT YEAR NUMBER (ZERO ORIGIN INDEXING)                          SUM00430
C   44 REM R9 = REVOLUTION FLAG (1 = NO REVOLUTION)                                SUM00440
C   45 REM S = SCORE                                                               SUM00450
C   46 REM T = PERFORMANCE SCORE GRADE POINTS                                      SUM00460
C   47 REM W = BAD WEATHER FLAG (1 = STORMS)                                       SUM00470
C   48 REM X = LOOP INDEX                                                          SUM00480
C   49 REM Y = TOTAL NUMBER OF YEARS FOR THIS GAME                                 SUM00490
C   50 REM Y$ = REMARK AT END OF REQUEST FOR ANOTHER GAME                          SUM00500
C   51 REM Z$ = DECISION TO PLAY ANOTHER GAME                                      SUM00510
       REAL * 8  A$(8,2)                                                          SUM00520
       REAL * 4  T(8) /20.,35.,50.,67.,75.,84.,95.,999./                          SUM00530
       DATA A$(1,1)/'SUPER HO'/,A$(1,2)/'RRIBLE  '/                               SUM00540
       DATA A$(2,1)/'REALMENT'/,A$(2,2)/'E MALA  '/                               SUM00550
       DATA A$(3,1)/'NI FU NI'/,A$(3,2)/'FA      '/                               SUM00560
       DATA A$(4,1)/'REGULARO'/,A$(4,2)/'NA NOMAS'/                               SUM00570
       DATA A$(5,1)/'BUENA   '/,A$(5,2)/'        '/                               SUM00580
       DATA A$(6,1)/'MUY BUEN'/,A$(6,2)/'A       '/                               SUM00590
       DATA A$(7,1)/'EXCELENT'/,A$(7,2)/'E       '/                               SUM00600
       DATA A$(8,1)/'SUPER FA'/,A$(8,2)/'NTASTICA'/                               SUM00610
       DATA Y$/'    '/                                                            SUM00620
C   62 DATA 20,35,50,67,75,84,95,999                                               SUM00630
C   63 DATA 400,10,0,0,0,0,750,675,10,300,2.5,750,75,400,15,40,0,1,0,8             SUM00640
C   64 MATREADT                                                                    SUM00650
       REAL A,A1,B,D,E2,E5,E8,E9,H3,I,I1,N1,N2,N3,N4,N5,N6,P,R,R9,W,Y              SUM00660
       REAL B1,D5,D9,E1,F3,F6,F7,F9,G1,G2,I2,I5,J,N7,N8,N9,P1,Q,S,L                SUM00670
       INTEGER * 2 X, Z$, NN/'NO'/                                                SUM00680
    63 CONTINUE                                                                   SUM00690
    65 A=400.                                                                     SUM00700
       D=10.                                                                      SUM00710
       E2=0.                                                                      SUM00720
       E5=0.                                                                      SUM00730
       E8=0.                                                                      SUM00740
       E9=0.                                                                      SUM00750
       H3=750.                                                                    SUM00760
       I=675.                                                                     SUM00770
       I1=10.                                                                     SUM00780
       N1=300.                                                                    SUM00790
       N2=2.5                                                                     SUM00800
       N3=750.                                                                    SUM00810
       N4=75.                                                                     SUM00820
       N5=400.                                                                    SUM00830
       N6=15.                                                                     SUM00840
       P=40.                                                                      SUM00850
       R=0.                                                                       SUM00860
       R9=1.                                                                      SUM00870
       W=0.                                                                       SUM00880
       Y=8.                                                                       SUM00890
    66 D9=0.                                                                      SUM00900
    67 F3=0.                                                                      SUM00910
    68 L=0.                                                                       SUM00920
    69 G1=0.                                                                      SUM00930
    70 P1=0.                                                                      SUM00940
    71 G2=0.                                                                      SUM00950
    72 J=RND(J)                                                                   SUM00960
    74 J=RND(J)                                                                   SUM00970
```

```
   75 N6=7.*J+13.                                                    SUM00980
   76 N6=AINT(N6)                                                    SUM00990
   77 GOTO 513                                                       SUM01000
   80 WRITE (6,81) Y                                                 SUM01010
   84 WRITE (6,1084)                                                 SUM01040
   85 WRITE (6,1085)                                                 SUM01050
   86 WRITE (6,1086)                                                 SUM01060
   87 WRITE (6,1087)                                                 SUM01070
C  88 REM SUBSEQUENT YEARS LOOP BACK TO NEXT STATEMENT               SUM01110
      IF (D.EQ.1) GOTO 93                                            SUM01120
   89 WRITE (6,1089) D                                               SUM01130
   92 GOTO 94                                                        SUM01150
   93 WRITE (6,1093) D                                               SUM01160
      IF (I1.EQ.1.) GOTO 95                                          SUM01180
   94 WRITE (6,1094) I1                                              SUM01190
      GOTO 97                                                        SUM01210
   95 WRITE (6,1095) I1                                              SUM01220
   97 WRITE (6;1097)                                                 SUM01240
   98 D9=D9+D                                                        SUM01260
   99 IF (I1.GT.0.) GOTO 102                                         SUM01270
  100 WRITE (6,1100)                                                 SUM01280
  101 GOTO 112                                                       SUM01300
  102 IF (P1.EQ.1.) GOTO 104                                         SUM01310
  103 GOTO 112                                                       SUM01320
  104 IF(I1.LT.2.) GOTO 112                                          SUM01330
  105 WRITE (6,1105)                                                 SUM01340
  106 J=RND(J)                                                       SUM01370
  107 D5=I1/2.+10.*J*I1/P                                            SUM01380
  108 D5=AINT(D5)                                                    SUM01390
  109 D9=D9+D5                                                       SUM01400
  110 P=P-D5                                                         SUM01410
  111 WRITE (6,1111) D5                                              SUM01420
  112 WRITE (6,1112) P                                               SUM01450
  113 IF (G1.EQ.0.) GOTO 116                                         SUM01470
  114 WRITE (6,1114)                                                 SUM01480
  115 GOTO 117                                                       SUM01500
  116 WRITE (6,1116)                                                 SUM01510
  117 IF(P.GT.9.) GOTO 122                                           SUM01530
  118 WRITE (6,1118)                                                 SUM01540
  119 WRITE (6,1119)                                                 SUM01570
  120 F3=1.                                                          SUM01600
  121 GOTO 469                                                       SUM01610
  122 WRITE (6,1122)                                                 SUM01620
  123 G2=G2+N2                                                       SUM01640
  124 WRITE (6,1124) N1, N5, N2 , H3                                 SUM01650
  129 IF (W.EQ.0.)  GOTO  142                                        SUM01700
  130 IF (H3.EQ.0.)  GOTO 133                                        SUM01710
  131 WRITE (6,1131)                                                 SUM01720
  132 G2=G2-N2/2.                                                    SUM01750
  133 W=0.                                                           SUM01760
  134 IF(N4.EQ.0.) GOTO 140                                          SUM01770
  135 WRITE (6,1135)                                                 SUM01780
  136 WRITE (6,1136)                                                 SUM01800
  137 IF (N4 .EQ. 0.) GOTO 145                                       SUM01820
  138 WRITE (6,1138) N4                                              SUM01830
  139 IF (W .EQ.0. ) GOTO 146                                        SUM01850
  140 WRITE (6,1140)                                                 SUM01860
  141 GOTO 136                                                       SUM01880
  142 IF (N4 .EQ.0.) GOTO 135                                        SUM01890
  143 WRITE (6,1143)                                                 SUM01900
  144 GOTO  136                                                      SUM01920
  145 WRITE (6,1145)                                                 SUM01930
  146 IF (L .LE. 0.) GOTO 151                                        SUM01950
  147 L=INT(((100.+I2)*L)/100.)                                      SUM01960
  148 IF. ( I .LT. L) GOTO 162                                       SUM01970
  149 WRITE (6,1149) L                                               SUM01980
```

```
  150 I=I-L                                                          SUM02000
  151 L=0.                                                           SUM02010
  152 WRITE (6,1152) I                                               SUM02020
  154 IF (E2 .EQ.0.) GOTO 172                                        SUM02050
  155 IF (E1 .GT.0.) GOTO 167                                        SUM02060
  156 IF (E1 .LT.0.) GOTO 158                                        SUM02070
  157 IF (E2 .EQ.1.) GOTO 160                                        SUM02080
  158 WRITE (6,1158)                                                 SUM02090
  159 GOTO 119                                                       SUM02120
  160 WRITE (6,1160)                                                 SUM02130
  161 GOTO 171                                                       SUM02160
  162 WRITE (6,1152)  I                                              SUM02170
  163 WRITE (6,1163) L                                               SUM02180
  166 GOTO 119                                                       SUM02220
  167 IF (E2 .EQ. 1.) GOTO 170                                       SUM02230
  168 WRITE (6,1168)                                                 SUM02240
  169 GOTO 119                                                       SUM02260
  170 WRITE (6,1170)                                                 SUM02270
  171 E2=0                                                           SUM02300
  172 WRITE (6,1172)                                                 SUM02310
C 173 REM TEST IF TERM OF OFFICE HAS EXPIRED                         SUM02330
  174 IF (R .GE. Y) GOTO 455                                         SUM02340
  175 IF (E9 .GE.1.) GOTO 178                                        SUM02350
  176 IF (R .EQ. AINT(Y/2.) ) GOTO 178                               SUM02360
  177 GOTO 210                                                       SUM02370
  178 IF (E5 .EQ. 0.) GOTO 181                                       SUM02380
  179 WRITE (6,1179)                                                 SUM02390
  180 GOTO 183                                                       SUM02410
  181 WRITE (6,1181)                                                 SUM02420
  182 E5=1                                                           SUM02440
  183 WRITE (6,1183)                                                 SUM02450
  184 WRITE (6,1184)                                                 SUM02460
  185 WRITE (6,1185)                                                 SUM02470
  186 WRITE (6,1186)                                                 SUM02480
  187 WRITE (6,1187)                                                 SUM02490
  188 WRITE (6,1188)                                                 SUM02500
  189 CALL SUB435 (Q)                                                SUM02620
  190 E1=Q                                                           SUM02630
  191 E8=E8+E9                                                       SUM02640
  192 E9=0                                                           SUM02650
  193 E2=1                                                           SUM02660
  194 IF (E1 .EQ.0.) GOTO 210                                        SUM02670
  195 IF (E1 .GT.0.) GOTO 200                                        SUM02680
  196 WRITE (6,1196)                                                 SUM02690
  197 WRITE (6,1197)                                                 SUM02710
  198 CALL SUB446 ( I )                                              SUM02730
  199 GOTO 188                                                       SUM02740
  200 IF ( I.GT.E1) GOTO 207                                         SUM02750
  201 WRITE (6,1201)                                                 SUM02760
  202 WRITE (6,203) I                                                SUM02790
  204 E9=E9+1                                                        SUM02820
  205 WRITE (6,1205)                                                 SUM02830
  206 GOTO 188                                                       SUM02850
  207 WRITE (6,1207)                                                 SUM02860
  208 WRITE (6,1208)                                                 SUM02880
  209 I=I-E1                                                         SUM02910
  210 IF ( R .GE.1.) GOTO 215                                        SUM02920
  211 WRITE (6,1211)                                                 SUM02930
  212 WRITE (6,1212)                                                 SUM02960
  215 IF ( (RND(J) * 8.) .GT. 6.) GOTO 217                           SUM02990
  216 GOTO 235                                                       SUM03000
  217 WRITE (6,1217)                                                 SUM03010
  218 W=1                                                            SUM03040
  219 IF (I .GT. (2. * P + N5 + L + 100.) ) GO TO 235                SUM03050
  220 WRITE (6,1220)                                                 SUM03060
  222 WRITE (6,1222)                                                 SUM03090
```

```
  224 CALL SUB435 (Q)                                                    SUM03120
  225 F9=Q                                                               SUM03130
  226 IF  (F9 .EQ. 0.) GOTO 235                                          SUM03140
  227 WRITE (6,1227)                                                     SUM03150
C 228 REM CALC. CHANCES OF SUCCESSFUL RAIN DANCE                         SUM03170
  229 W = 1. - (F9/P) * RND(J)                                           SUM03180
  230 W = INT (W)                                                        SUM03190
  231 IF ( W .GT. 0) GO TO 233                                           SUM03200
  232 W=0                                                                SUM03210
  233 IF  ( W .GT. 1.) GO TO 235                                         SUM03220
  234 W=1.                                                               SUM03230
  235 WRITE ( 6,1235 ) N6                                                SUM03240
  236 IF (5.* P .LT. N5) GOTO 239                                        SUM03270
  237 WRITE (6,1237)                                                     SUM03280
  239 WRITE (6,1239)                                                     SUM03320
  240 IF ( N6 .GT. 12. ) GOTO 242                                        SUM03350
  241 WRITE (6,1241)                                                     SUM03360
  242 CALL SUB435 (Q)                                                    SUM03380
  243 N7=Q                                                               SUM03390
  244 IF ( N7 .EQ. 0.) GOTO 249                                          SUM03400
  245 IF ( N7 .GT. 0.) GOTO 259                                          SUM03410
  246 WRITE (6,1246)                                                     SUM03420
  247 E9=E9+1                                                            SUM03450
  248 GOTO239                                                            SUM03460
  249 WRITE (6,1249)                                                     SUM03470
  250 IF ( N6 .LT. 20.) GOTO 252                                         SUM03490
  251 WRITE (6,1251)                                                     SUM03500
  252 CALL SUB 435 (Q)                                                   SUM03520
  253 N8=Q                                                               SUM03530
  254 IF(N8.EQ.0.) GOTO 288                                              SUM03540
  255 IF(N8.GT.0.) GOTO 269                                              SUM03550
  256 WRITE (6,1256)                                                     SUM03560
  257 E9=E9+1.                                                           SUM03590
  258 GOTO 249                                                           SUM03600
  259 IF(I-N6*N7.EQ.0.) GOTO 266                                         SUM03610
  260 IF(I-N6*N7.GT.0.) GOTO 284                                         SUM03620
  261 AUX=N6*N7                                                          SUM03630
      WRITE (6,1261) AUX, I
  265 GOTO 247
  266 WRITE (6,1266)
  267 CALL SUB446 ( I )
  268 GOTO 247
  269 IF (N5-N8.EQ.0.) GOTO 275
  270 IF (N5-N8.GT.P) GOTO 281
  271 IF (N5.GT.N8) GOTO 277
  272 WRITE (6,1272) N5
  273 CALL SUB446 ( I )
  274 GOTO 257
  275 WRITE (6,1275)
  276 GOTO 273
  277 F6=N5-N8
  278 WRITE (6,1278) P, F6
  280 GOTO 273
  281 N5=N5-N8
  282 I=I+N6*N8
  283 GOTO 286
  284 N5=N5+N7
  285 I=I-N6*N7
  286 WRITE (6,1286) I
  288 WRITE (6,1288)
  289 CALL SUB435 (Q)
  290 N9=Q
  291 G1=0.
  292 IF(N9.GE.P) GOTO 305
  293 G1=1.
  294 IF(N9.GE.0.) GOTO 297
```

```
295 WRITE (6,1295)                                                    SUM04100
296 GOTO 309                                                          SUM04130
297 WRITE (6,1297)                                                    SUM04140
298 R9=N9/P                                                           SUM04160
299 IF(R9.EQ.0.) GOTO 302                                             SUM04170
300 WRITE (6,1300)                                                    SUM04180
301 GOTO 303                                                          SUM04200
302 WRITE (6,1302)                                                    SUM04210
303 WRITE (6,1303)                                                    SUM04230
304 E8=E8+1.                                                          SUM04260
305 IF(I-N9.EQ.0.) GOTO 311                                           SUM04270
306 IF(I-N9.GT.0.) GOTO 314                                           SUM04280
307 WRITE (6,1307) I                                                  SUM04290
309 E9=E9+1.                                                          SUM04320
310 GOTO 288                                                          SUM04330
311 WRITE (6,1311)                                                    SUM04340
312 WRITE (6,1312)                                                    SUM04360
313 GOTO 309                                                          SUM04390
314 IF (N9.GE.2.*P) GOTO 317                                          SUM04400
315 IF (N9.LT.P) GOTO 317                                             SUM04410
316 WRITE (6,1316)                                                    SUM04420
317 IF (N9.LT.6.*P) GOTO 320                                          SUM04440
318 WRITE (6,1318)                                                    SUM04450
319 E9=E9+1.                                                          SUM04480
320 I=I-N9                                                            SUM04490
321 AUX=N5-P                                                          SUM04500
    WRITE (6,1321) AUX                                                SUM04510
322 WRITE (6,1322)                                                    SUM04530
323 CALL SUB435 (Q)                                                   SUM04550
324 N1=Q                                                              SUM04560
325 IF (N1.GE.0.) GOTO 330                                            SUM04570
326 WRITE (6,1326)                                                    SUM04580
328 E9=E9+1                                                           SUM04610
329 GOTO 322                                                          SUM04620
330 F7=N5-P                                                           SUM04630
331 IF (N1 .GT. (F7 / 3.) ) GOTO 334                                  SUM04640
332 WRITE (6,1332)                                                    SUM04650
333 E9=E9+1.                                                          SUM04680
334 IF (N1.GT.F7) GOTO 336                                            SUM04690
335 IF (I.GE.N1) GOTO 352                                             SUM04700
336 IF(F7.GT.I) GOTO 342                                              SUM04710
337 WRITE (6,1337) F7                                                 SUM04720
339 IF(N1.GT.N5) GOTO 328                                             SUM04750
340 WRITE (6,1340)                                                    SUM04760
341 GOTO 328                                                          SUM04780
342 WRITE (6,343) I                                                   SUM04790
345 IF ( N1-I .LT. 20.) GOTO 328                                      SUM04820
346 WRITE (6,1346)                                                    SUM04830
347 I2 = INT (40.* RND(J) * 60.)                                      SUM04860
348 L=N1-I                                                            SUM04870
349 WRITE (6,1349) L, I2                                              SUM04880
351 I=I+L                                                             SUM04910
352 IF ( 40. * P .GT. N1) GOTO 357                                    SUM04920
353 WRITE (6,1353) P ,N1                                              SUM04930
355 N9 = N9 + N1 - 50. * P                                            SUM04960
356 N1 = 50. * P                                                      SUM04970
357 I = I - N1                                                        SUM04980
358 IF (I .LT. 1.) GOTO 376                                           SUM04990
359 WRITE (6,1359) I                                                  SUM05000
361 CALL SUB435 (Q)                                                   SUM05030
362 A1=Q                                                              SUM05040
363 IF ( A1 .GT. 0.) GOTO 368                                         SUM05050
364 WRITE (6,1364)                                                    SUM05060
366 E9 = E9 + 1                                                       SUM05100
367 GOTO 361                                                          SUM05110
368 IF ( I .GE. A1) GOTO 382                                          SUM05120
```

```
  369 WRITE (6,1369)                                                          SUM05130
  370 IF (I .EQ. 0.) GOTO 379                                                 SUM05160
  371 WRITE (6,372) I                                                         SUM05170
  376 A1=I                                                                    SUM05220
  377 I=0                                                                     SUM05230
  378 GOTO 383                                                                SUM05240
  379 WRITE (6,1379)                                                          SUM05250
  381 GOTO 376                                                                SUM05280
  382 I=I-A1                                                                  SUM05290
  383 IF ( E2 .EQ. 0.) GOTO 392                                               SUM05300
  384 J=RND(J)                                                                SUM05310
  385 IF ( J .GT. 0.5) GOTO 388                                               SUM05320
  386 J=1-J                                                                   SUM05330
C 387 REM CALC. CHANCE OF SURVIVING NEXT YR. WITH CONTRIB. OF E1              SUM05340
  388 IF ( R9 .LT. 0.5) GOTO 390                                              SUM05350
  389 IF ( ( 2.5 * J + E1 / P + P / 40.) .GT. 3.) GOTO 392                    SUM05360
  390 E2=2                                                                    SUM05370
C 391 REM CALC. HARVEST                                                       SUM05380
  392 J=RND(J)                                                                SUM05390
  393 N2 = 3.5 * J + 1.5                                                      SUM05400
  394 N3 = INT(N2*N1)                                                         SUM05410
      H3 = INT(N2*N1)                                                         SUM05420
  395 IF (W .EQ. 0.) GOTO 397                                                 SUM05430
  396 N3 = INT (H3 / 2.)                                                      SUM05440
  397 J=RND(J)                                                                SUM05450
C 398 REM CALCULATE N4: KLINGON THEFT                                         SUM05460
  399 N4=I**2./(2.*(I+A1+1.))-A1*J+(N3-8.*A1)/(10.-N2-E9)                     SUM05470
  400 IF ( N4 .GT. 20.) GOTO 402                                              SUM05480
  401 N4=0.                                                                   SUM05490
  402 N4=INT(N4)                                                              SUM05500
  403 I=I+N3-N4                                                               SUM05510
C 404 REM CALCULATE I1: NUMBER OF IMMIGRANTS                                  SUM05520
  405 I1=INT(R9*(N5**2.*(A1+N9)**0.5/(A*P**1.5)-4.*E9-2.*E8))                 SUM05530
  406 IF ( I1 .LT. 0.) GOTO 510                                               SUM05540
  407 P1=0.                                                                   SUM05550
  408 IF ( 10.* RND(J) .LT. 9.) GOTO 410                                      SUM05560
  409 P1=1.                                                                   SUM05570
  410 IF ( I1 .LT. 15.) GOTO 413                                              SUM05580
  411 WRITE (6,1411)                                                          SUM05590
  413 J=RND(J)                                                                SUM05620
C 414 REM CALCULATE D: NUMBER OF DEATHS FROM STARVATION AND MISC CAUSES       SUM05630
  415 D=(P**2.)/(2.*N9+1.) + (10.*E9*J) - (20.*A1)/(I+1.)                     SUM05640
  416 IF (D .GT. 0.) GOTO 418                                                 SUM05650
  417 D = 0.                                                                  SUM05660
  418 IF ( P .GT. D) GOTO 424                                                 SUM05670
  419 D=(P-1.)*(5.+J+E9)/(6.+E9)                                              SUM05680
  420 WRITE (6,1420)                                                          SUM05690
  421 IF ( E8 .LT. 2.) GOTO 424                                               SUM05720
  422 WRITE (6,1422)                                                          SUM05730
  424 D=INT(D)                                                                SUM05760
  425 P=P-D+I1                                                                SUM05770
C 426 REM CALC. PRICE OF LAND                                                 SUM05780
  427 J=RND(J)                                                                SUM05790
  428 N6=11.*J+11.                                                            SUM05800
  429 N6=INT(N6)                                                              SUM05810
  430 WRITE (6,1430)                                                          SUM05820
  431 R=R+1                                                                   SUM05840
      AUX = Y - R                                                             SUM05850
  432 WRITE (6,1432) AUX                                                      SUM05860
  434 GOTO 89                                                                 SUM05880
  455 WRITE (6,456) P                                                         SUM05890
  457 IF ( D9 .LT. (12 * Y) ) GOTO 460                                        SUM05910
  458 WRITE (6,1458) R                                                        SUM05920
  459 GOTO 462                                                                SUM05950
  460 WRITE (6,461) R                                                         SUM05960
  462 WRITE (6,1462)                                                          SUM05990
```

```
463 B1 = P * .8 + I / 40. + N5 / 20. - E8 / 2. - G1 * 9. - Y * 4.      SUM06010
   1    - ( G2 / (R + 1.) ) * 3. - F3 * 50. - (D9 / (R + 1.) ) * 1.5   SUM06020
464 IF ( B1 .GT. 67.) GOTO 467                                         SUM06030
465 WRITE (6,1465)                                                     SUM06040
466 GOTO 468                                                           SUM06070
467 WRITE (6,1467)                                                     SUM06080
468 WRITE (6,1468)                                                     SUM06100
469 WRITE (6,1469)                                                     SUM06120
470 GOTO 502                                                           SUM06140
471 WRITE (6,1471)                                                     SUM06150
475 WRITE (6,1475)                                                     SUM06210
478 AUX = INT ( P * .8 + .5 ) - 22.                                    SUM06230
    WRITE (6,1478) AUX                                                 SUM06240
479 AUX = INT ( I / 40. + 0.5 )                                        SUM06260
    WRITE (6,1479) AUX                                                 SUM06270
480 AUX = INT ( N5 / 20. + 0.5 )                                       SUM06290
    WRITE (6,1480) AUX                                                 SUM06300
481 AUX = INT ( E8 / 2. + 0.5 )                                        SUM06320
    WRITE (6,1481) AUX                                                 SUM06330
482 AUX = INT ( G1 * 9. + 0.5 )                                        SUM06350
    WRITE (6,1482) AUX                                                 SUM06360
483 AUX = INT ( Y * 4. + 0.5 ) + 12.                                   SUM06380
    WRITE (6,1483) AUX                                                 SUM06390
484 AUX = INT ( ( G2 / ( R + 1.) ) *3.+ 0.5 ) + 7.                     SUM06410
    WRITE (6,1484) AUX                                                 SUM06420
485 AUX = INT ( F3 * 50. + 0.5 )                                       SUM06440
    WRITE (6,1485) AUX                                                 SUM06450
486 AUX = INT ( ( D9 / ( R + 1.) ) * 1.5 + 0.5 ) + 10.                 SUM06470
    WRITE (6,1486) AUX                                                 SUM06480
487 WRITE (6,1487)                                                     SUM06500
488 AUX = INT (S)                                                      SUM06520
    WRITE (6,1488) AUX                                                 SUM06530
490 J=RND(J)                                                           SUM06550
491 IF ( X .GT. 4.) GO TO 492                                          SUM06560
    WRITE (6,494)                                                      SUM06570
    GO TO 495                                                          SUM06580
492 WRITE (6,493)                                                      SUM06590
495 WRITE (6,496)                                                      SUM06630
497 READ (3,1497) Z$                                                   SUM06650
498 IF ( Z$ .EQ. NN) GOTO 501                                          SUM06670
C 499 RESTORE GET SET FOR ANOTHER GAME                                 SUM06680
  500 GOTO 63                                                          SUM06690
  501 STOP                                                             SUM06700
  502 S = P * .8 + I / 40. + N5 / 20. - E8 / 2. - G1 * 9. - Y * 4. -   SUM06710
     1    ( G2 / (R+1.) ) * 3.- F3 * 50.- ( D9 / (R+1.) ) * 1.5 +8.   SUM06720
  503 DO 505 X = 1,8                                                   SUM06730
  504 IF ( S .LE. T(X) ) GOTO 506                                      SUM06740
  505 CONTINUE                                                         SUM06750
  506 WRITE ( 6,507) A$(X,1), A$(X,2)                                  SUM06760
  508 GO TO 471                                                        SUM06780
  510 I1 = 0.                                                          SUM06790
  511 GOTO 407                                                         SUM06800
  513 WRITE (6,1513)                                                   SUM06810
  514 CALL SUB435 (Q)                                                  SUM06830
  515 IF ( Q .LT. 3.) GOTO 513                                         SUM06840
  516 IF ( Q .GT. 99.) GOTO 513                                        SUM06850
  517 Y=Q                                                              SUM06860
  518 GOTO 80                                                          SUM06870
      END                                                              SUM06880
C 435 REM SUBROUTINE TO READ ONE BUDGET FIGURE                         SUM06890
      SUBROUTINE SUB435 (Q)                                            SUM06900
 1436 FORMAT (F6.0)                                                    SUM06920
 1439 FORMAT (' LAND O''GOSHEN, MASTER, FRACTIONS!!  MY POOR',         SUM06960
     1  ' LITTLE CPU REELS ')                                         SUM06970
 1440 FORMAT (' POR FAVOR REPETIDME ESE NUMERO, OH GRANDISIMO')        SUM07000
  436 READ (3,1436) B                                                  SUM06910
```

```
  437 Q=INT(B)                                                          SUM06930
  438 IF ( Q .EQ. B) GOTO 443                                           SUM06940
  439 WRITE (6,1439)                                                    SUM06950
  440 WRITE (6,1440)                                                    SUM06980
      GO TO 441                                                         SUM06990
  441 E9=E9+1.                                                          SUM07010
  442 GO TO 436                                                         SUM07020
  443 IF ( Q .EQ. -73.) STOP                                            SUM07030
  444 RETURN                                                            SUM07040
      END                                                               SUM07050
C 445 REM SUBROUTINE TO DEDUCT 10% OF STOREHOUSE GRAIN FOR SILLY MISTAKESUM07060
      SUBROUTINE SUB446 ( I )                                           SUM07070
 1448 FORMAT (' POR UN OBSEQUIO DE APENAS ',F6.0,' QUINTALES, OS '      SUM07120
     1      'GARANTIZO QUE NADIE EXPONDRA'                             SUM07130
     2  ,/' VUESTRA ESTUPIDEZ DELANTE DEL POPULACHO.' )                SUM07140
 1450 FORMAT (/' ')                                                     SUM07160
 1453 FORMAT (' GRACIAS, SIRE.  AHORA, OS RUEGO ME REPITAIS,')          SUM07200
      REAL I5, I                                                        SUM07080
  446 I5 = I / 10.                                                      SUM07090
  447 I5 = INT (I5)                                                     SUM07100
  448 WRITE (6,1448) I5                                                 SUM07110
  450 WRITE (6,1450)                                                    SUM07150
C 451 REM                                                               SUM07170
  452 I = I - I5                                                        SUM07180
  453 WRITE (6,1453)                                                    SUM07190
  454 RETURN                                                            SUM07210
      END                                                               SUM07220
      REAL FUNCTION RND(J)                                              SUM07230
      REAL * 8  RINIC, RINTER, RINTE1, RINTE2, J*4                      SUM07240
2     REWIND 1                                                          SUM07250
      READ(1,100,END=300) RINIC                                         SUM07260
      RINTER=199017.                                                    SUM07270
      RINTE1=(24298. * RINIC + 99991.) / RINTER                         SUM07280
      I=RINTE1                                                          SUM07290
      RINTE2=I                                                          SUM07300
      RINIC=(RINTE1 - RINTE2) * RINTER                                  SUM07310
      RINTE1=RINIC / RINTER * 10000.                                    SUM07320
      I=RINTE1                                                          SUM07330
      RINTE2=I                                                          SUM07340
      RND  = RINTE2 / 10000.                                            SUM07350
      REWIND 1                                                          SUM07360
      WRITE(1,100)RINIC                                                 SUM07370
      ENDFILE 1                                                         SUM07380
300   RETURN                                                            SUM07390
100   FORMAT(F7.0)                                                      SUM07400
      END                                                               SUM07410
```

Este programa deberia funcionar en cualquier compilador FORTRAN IV estandar.- Las subrutinas llevan como nombre el numero de linea del programa original, por ejemplo SUB435.- Tambien se han numerado las lineas del programa para que tengan el mismo numero que su equivalente en BASIC.

Notese que se necesita un archivo secuencial permanente que debe ser asociado con el canal 1 de FORTRAN, este archivo sirve como memoria a la rutina generadora de numeros al azar, haciendo que el programa no se repita cada vez que comienza.-

Listado en BASIC

```
  1 REM ************************************************************
  2 REM ****  SUMER - GOVERNMENT EXERCISE (IMAGINARY KINGDOM)  ****
```

```
 3 REM ************************************************************
 4 REM * PROGRAM DOCUMENTATION BLOCK:                             *
 5 REM A = INITIAL LAND OWNED - ACRES
 6 REM A1 = DEFENSE BUDGET
 7 REM A4 = RULER PERFORMANCE EVALUATIONS
 8 REM B   PRI INTEGERIZED BUDGET FIGURE
 9 REM B1 = CALCULATE SCORE FOR DECISION ON DEPTARMENT NAME
10 REM D = PEOPLE DEAD FROM STARVATION
11 REM D5 = PEOPLE DEAD FROM THE PLAGUE
12 REM D9 = CUMULATIVE DEATHS
13 REM E1 = ELECTION CONTRIBUTION
14 REM E2 = ELECTION FLAG (0 = NO ELECT, 1 = WIN, 2 = LOSS)
15 REM E5 = FIRST ELECTION FLAG 0 = NO ELECTION YET
16 REM E8 = CUMULATIVE ERROR COUNT
17 REM E9 = ERRORS THIS YEAR
18 REM F3 = RULER IS A FLOP FLAG (1= FLOP)
19 REM F6 = ACRES LEFT AFTER PROPOSED SALE OF LAND
20 REM F7 = NUMBER OF ACRES CAPABLE OF CULTIVATION
21 REM F9 = BRIBE TO PRIESTS
22 REM G1 = HUNGER FLAG (0 = NOT HUNGRY)
23 REM G2 = CUMULATIVE HARVEST QUALITY
24 REM H3 = GROSS HARVEST
25 REM I = NET STOREHOUSE BUSHELS
26 REM I1 = NUMBER OF IMMIGRANTS
27 REM I2 = INTEREST RATE
28 REM I5 = AMOUNT OF BRIBE FOR M5
29 REM J = RANDOM NUMBER
30 REM L = AMOUNT BORROWED FROM GONZOR
31 REM N1 = ACRES PLANTED
32 REM N2 = HARVEST DENSITY IN BUSHELS/ACRE
33 REM N3 = NET HARVEST
34 REM N4 = KLINGON THEFT
35 REM N5 = ACRES OWNED
36 REM N6 = PRICE OF LAND
37 REM N7 = NUMBER OF ACRES BOUGHT
38 REM N8 = NUMBER OF ACRES SOLD
39 REM N9 = FOOD ALLOCATION
40 REM P = POPULATION
41 REM P1 = PLAGUE FLAG (1 = PLAGUE)
42 REM Q = BUDGET QUANTITY INPUT
43 REM R = CURRENT YEAR NUMBER (ZERO ORIGIN INDEXING)
44 REM R9 = REVOLUTION FLAG (1 = NO REVOLUTION)
45 REM S = SCORE
46 REM T = PERFORMANCE SCORE GRADE POINTS
47 REM W = BAD WEATHER FLAG (1 = STORMS)
48 REM X = LOOP INDEX
49 REM Y = TOTAL NUMBER OF YEARS FOR THIS GAME
50 REM Y$ = REMARK AT END OF REQUEST FOR ANOTHER GAME
51 REM Z$ = DECISION TO PLAY ANOTHER GAME
52 DIM T(8)
53    A$(1,1)='HORRIBLE'
54    A$(2,1)='MUY MALA'
55    A$(3,1)='NI FU NI FA'
56    A$(4,1)='REGULARONA NOMAS'
57    A$(5,1)='BUENA'
58    A$(6,1)='MUY BUENA'
59    A$(7,1)='EXCELENTE'
60    A$(8,1)='SUPER FANTASTICA'
61    Y$='     '
62 DATA 20,35,50,67,75,84,95,999
63 DATA 400,10,0,0,0,0,750,675,10,300,2.5,750,75,400,15,40,0,1,0,8
64 MATREADT
65 READ G,D,I2,I5,I8,E9,H3,I,I1,N1,N2,N3,N4,N5,N6,P,R,R9,W,Y
66 D9=0.
67 F3=0.
68 L=0.
```

```
69 G1=0.
70 P1=0.
71 G2=0.
72 J=RND
73 J=RND(J)
74 J=RND
75 N6=7.*J+13.
76 N6=INT(N6)
77 GOTO 513
80 PRINT '           SUMERIA VERSION 1.4      (',Y,'  LUSTROS)'
82 PRINT
83 PRINT
84 PRINT    '  EXCELSO AMO,'
85 PRINT   ' ABSOLUTO Y UNICO GOBERNANTE DEL BELLO REINO DE SUMERIA,'
86 PRINT   ' YO,VUESTRO HUMILDE SERVIDOR, 11/70, VENGO A REPORTAROS'
87 PRINT   ' SOBRE EL ESTADO DE VUESTROS DOMINIOS...'
88 REM SUBSEQUENT YEARS LOOP BACK TO NEXT STATEMENT
89 PRINT   ' EL ULTIMO LUSTRO',D,
90 IF D=1 GOTO 93
91 PRINT 'PERSONAS MURIERON'
92 GOTO 94
93 PRINT 'PERSONA MURIO'
94 IF  I1 = 1.  GOTO 95
95 PRINT   ' Y ',I1,' INMIGRANTES VINIERON A VUESTROS DOMINIOS'
96 GOTO 98
97 PRINT   ' Y ',I1,' INMIGRANTE VINO A VUESTROS DOMINIOS'
98 D9=D9+D
99 IF I1>0. GOTO 102
100 PRINT  '( LA PRENSA OS HA ESTADO ATACANDO ULTIMAMENTE...)'
101 GOTO 112
102 IF  P1 =  1   GOTO 104
103 GOTO 112
104 IF I1 <  2   GOTO 112
105 PRINT ' LAMENTABLEMENTE, ELLOS TRAJERON CONSIGO UNA MISTERIOSA PLAGA'
106 J=RND(J)
107 D5=I1/2.+10.*J*I1/P
108 D5= INT(D5)
109 D9=D9+D5
110 P=P-D5
111 PRINT    ' Y.',D5,' PERSONAS MURIERON POR LA CONSIGUIENTE EPIDEMIA'
112 PRINT   ' LA POBLACION ACTUAL DE SUMERIA ES ENTONCES DE ',P
113 IF  G1 = 0.  GOTO 116
114 PRINT 'HAMBRIENTOS SUBDITOS'
115 GOTO 117
116 PRINT   ' LEALES SUBDITOS'
117 IF P >  9.  GOTO 122
118 PRINT 'LOS QUE QUEDAMOS, DECIDIMOS ABANDORAROS POR UN REINO MAS SALUDABLE'
119 PRINT (6,1119)
119 PRINT   ' SINCERAMENTE, ALTEZA, VOS COMO GOBERNANTE SOIS UN FRACASO'
120 F3=1.
121 GOTO 469
122 PRINT
123 G2=G2+N2
124 PRINT   ' VUESTROS SUBDITOS SEMBRARON ',N1,' DE VUESTRAS', N5,
125 PRINT 'HECTAREAS EL PASADO LUSTRO .-    Y COSECHARON ',N2,
126 PRINT ' QUINTALES POR HECTAREA ...-   LA COSECHA TOTAL FUE ENTONCES',
127 PRINT 'DE ', H3,' QUINTALES'
129 IF  W = 0    GOTO  142
130 IF  H3 = 0    GOTO 133
131 PRINT ' PERO, DESAFORTUNADAMENTE, LAS TORMENTAS DESTRUYERON LA MITAD'
132 G2=G2-N2/2.
133 W=0.
134 IF N4 = 0   GOTO 140
135 PRINT    'Y ';
136 PRINT    ' LOS FILIBUSTEROS '
137 IF  N4 =  0   GOTO 145
```

```
138 PRINT ' SE ALZARON CON ',N4,' QUINTALES'
137 IF  W = 0  GOTO 146
140 PRINT ' - SIN EMBARGO'
141 GOTO 136
142 IF  N4  = 0   GOTO 135
143 PRINT  ' PERO'
144 GOTO  136
145 PRINT ' FASCINEROSOS FUERON REPELIDOS CON EXITO'
146 IF  L (= 0.  GOTO 151
147 L=INT(((100.+I2)*L)/100.)
148 IF   I ( L  GOTO 162
149 PRINT ' Y GONZOR COBRO LOS ',L,' QUINTALES QUE SE LE DEBIAN'
150 I=I-L
151 L=0.
152 PRINT ' POR LO TANTO TENEIS AHORA ',I,' QUINTALES EN TU GRANERO'
154 IF  E2 = 0. GOTO 172
155 IF  E1 = 0. GOTO 167
156 IF  E1 ( 0. GOTO 158
157 IF  E2 = 1. GOTO 160
158 PRINT ' DESGRACIADAMENTE, UN RECIENTE GOLPE DE ESTADO OS HA DERROCADO'
159 GOTO 119
160 PRINT 'POR SUERTE, HABEIS LOGRADO MANTENER LA DICTADURA DURANTE EL LUSTRO'
161 GOTO 171
162 PRINT   ' DESGRACIADAMENTE, ESTO ES MENOS QUE LOS ', L ,
163 PRINT   ' QUINTALES QUE ADEUDABAIS A GONZOR.    EL HA INVADIDO',
164 PRINT   ' VUESTRO FELIZ REINO. HABEIS SIDO DERROCADO.'
166 GOTO 119
167 IF  E2 = 1.  GOTO 170
168 PRINT   ' LO SIENTO, HABEIS PERDIDO LA ELECCION'
169 GOTO 119
170 PRINT   'AFORTUNADAMENTE, LA ELECCION OS HA DADO LA NECESARIA MAYORIA'
171 E2=0
172 PRINT
173 REM TEST IF TERM OF OFFICE HAS EXPIRED
174 IF  R >= Y  GOTO 455
175 IF  E9 >= 1. GOTO 178
176 IF  R =  INT(Y/2.)   GOTO 178
177 GOTO 210
178 IF  E5 = 0.  GOTO 181
179 PRINT   ' NUEVAMENTE'
180 GOTO 183
181 PRINT   ' AHORA'
182 E5=1
183 PRINT 'UN MOVIMIENTO HA SURGIDO PARA DERROCAROS'
184 PRINT   ' VUESTROS CONSEJEROS OS URGEN A OBTENER UN APOYO DEL PUEBLO,'
185 PRINT   ' DEBERIAIS CONVOCAR A UNA ELECCION,'
186 PRINT   ' VUESTROS PROPAGANDISTAS DEBEN SER PAGADOS EN QUINTALES DE TRIGO'
187 PRINT   ' DECIDME, EXCELENCIA, CUANTOS QUINTALES DESEAIS DISTRIBUIR PARA'
188 PRINT ' QUE SE ESFUERCEN EN SU LABOR (SI ES QUE QUEREIS DARLES ALGUNO...)'
189 GOSUB 435
190 E1=Q
191 E8=E8+E9
192 E9=0
193 E2=1
194 IF  E1 = 0.  GOTO 210
195 IF  E1 ) 0.  GOTO 200
196 PRINT   ' OH, AMO, ESTOS DESVERGONZADOS OS ESTAN ROBANDO,'
197 PRINT   ' DEBERIAIS CASTIGARLOS.'
198 GOSUB 446
199 GOTO 188
200 IF I ) E1  GOTO 207
201 PRINT   ' VUESTRA GENEROSIDAD, SIRE, ES FUENTE DE CONTINUA ADMIRACION'
203 PRINT   ' PARA TU PUEBLO...(RECORDAD QUE POSEEIS UNOS MEROS 'I'QUINTALES'
204 E9=E9+1
205 PRINT  ' OS RUEGO, REPETIDME:'
206 GOTO 188
```

```
207 PRINT    ' GRACIAS, SIRE....'
208 PRINT 'ESPERAMOS QUE LA ELECCION RESTAURE CONFIANZA EN VUESTRO REGIMEN'
209 I=I-E1
210 IF   R >= 1.  GOTO 215
211 PRINT 'LOS DIOSES DECRETAN QUE SE REQUIERE UN QUINTAL  PARA PLANTAR UNA'
212 PRINT 'HECTAREA. LAS LEYES DECRETAN QUE UNA HECTAREA POR PERSONA'
213 PRINT ' DEBE SER DESTINADA      PARA USO NO-AGRICULTURAL'
215 IF   (RND(J) * 8.) > 6.   GOTO 217
216 GOTO 235
217 PRINT ' LOS ADIVINOS PROFETIZAN MAL TIEMPO PARA ESTE VERANO, ALTEZA.'
218 W=1
219 IF  I > (2. * P + N5 + L + 100.)   GO TO 235
220 PRINT ' ESE ES UN GRAN INCONVENIENTE, ALTEZA. SI DESEAIS,'
221 PRINT ' PODEIS USAR A LOS SACERDOTES PARA EVITAR EL MAL TIEMPO.'
222 PRINT ' EN ESTE CASO, CUANTOS QUINTALES (SI QUIEREIS) VAIS',
223 PRINT ' A DARLE A LOS SACERDOTES PARA LA CEREMONIA?'
224 GOSUB 435
225 F9=Q
226 IF  F9 = 0. GOTO 235
227 PRINT ' GRACIAS, EMINENCIA. LOS SACERDOTES CUMPLIRAN SU TAREA.'
228 REM CALC. CHANCES OF SUCCESSFUL RAIN DANCE
229 W = 1. - (F9/P) * RND(J)
230 W = INT (W)
231 IF W > 0  GO TO 233
232 W=0
233 IF W > 1.  GO TO 235
234 W=1.
235 PRINT ' HOY PODEIS COMPRAR O VENDER TIERRA A ',N6,' QUINTALES/HECTAREA'
236 IF (5.* P) <  N5  GOTO 239
237 PRINT    ' SIN EMBARGO, RESPETUOSAMENTE OS HAGO NOTAR QUE ',
238 PRINT 'VUESTROS SUBDITOS ESTAN UN POCO APRETADOS EN VUESTRO REINO
239 PRINT 'POR TANTO CUANTAS HECTAREAS DE TIERRA DESEAIS COMPRAR ESTE LUSTRO?'
240 IF  N6 > 12.  GOTO 242
241 PRINT    ' (EL PRECIO ES BUENO.)'
242 GOSUB 435
243 N7=Q
244 IF N7 = 0. GOTO 249
245 IF N7 > 0. GOTO 259
246 PRINT ' ESCRITO ESTA: NO PODEIS COMPRAR UN NUMERO NEGATIVO DE HECTAREAS'
247 E9=E9+1
248 GOTO239
249 PRINT     ' CUANTOS HECTAREAS DESEAIS VENDER?':
250 IF N6 > 20. GOTO 252
251 PRINT    ' (EL PRECIO ES BUENO )'
252 GOSUB  435
253 N8=Q
254 IF N8 =  0.  GOTO 288
255 IF N8 >  0. GOTO 269
256 PRINT ' ESCRITO ESTA: NO PODEIS VENDER UN NUMERO NEGATIVO DE HECTAREAS'
257 E9=E9+1.
258 GOTO 249
259 IF(I-N6*N7) = 0.  GOTO 266
260 IF(I-N6*N7) > 0.  GOTO 284
261 PRINT    ' POR MAS QUE MI DESEO SERIA PODER SATISFACER VUESTRAS '
262 PRINT  'ORDENES, AMO,',/' COMPRAR ESA TIERRA COSTARIA 'N6*N7,
263 PRINT  ' QUINTALES -- LO QUE ES MAS DE LOS ',I,' QUINTALES ',
264 PRINT  ' QUE TENEIS EN EL GRANERO.',/,' POR LO TANTO RECONSIDERADLO '
265 GOTO 247
266 PRINT ' OH, AMO, NO HABEIS DEJADO TRIGO PARA SIEMBRA EN VUESTROS GRANEROS'
267 GOSUB 446
268 GOTO 247
269 IF (N5-N8) = 0.  GOTO 275
270 IF (N5-N8) > P  GOTO 281
271 IF  N5 > N8  GOTO 277
272 PRINT ' RECORCHOLIS, ALTEZA. TENEIS SOLAMENTE ',N5,' HECTAREAS '
273 GOSUB 446
```

```
    GOTO 357
    PRINT ' CIELOS, AMO, HABEIS VENDIDO TODO VUESTRO REINO'
    GOTO 273
    F6=N5-N8
    PRINT ' POR DIOS, AMO, SI ARRUMAIS A VUESTROS ',P,' SUBDITOS EN ',F6
    PRINT ' HECTAREAS OS ASEGURO QUE DORMIREIS INCOMODO EN PALACIO ESTA NOCHE'
    GOTO 273
    N5=N5-N8
    I=I+N6*N8
    GOTO 286
    N5=N5+N7
    I=I-N6*N7
    PRINT    ' COMO SABEIS, ALTEZA, ESO SIGNIFICA QUE TENEIS AHORA '
    PRINT  I,' QUINTALES   GUARDADOS EN VUESTRO GRANERO.'
    PRINT ' CUANTOS QUINTALES DE GRANO VAIS A DISTRIBUIR COMO ALIMENTO'
    GOSUB 435
    N9=Q
    G1=0.
    IF N9 >= P  GOTO 305
293 G1=1.
294 IF N9 >= 0.  GOTO 297
295 PRINT ' NO CONOZCO EL SIGNIFICADO DE LOS NUMEROS NEGATIVOS, ALTEZA'
296 GOTO 309
    PRINT    ' TIRANO   '
298 R9=N9/P
299 IF R9 = 0.  GOTO 302
300 PRINT    ' MUCHAS'
  1 GOTO 303
302 PRINT    ' TODAS LAS'
303 PRINT ' PERSONAS MORIRAN DE HAMBRE...YO ENCABEZARE LA REVOLUCION'
304 E8=E8+1.
305 IF I-N9 = 0.  GOTO 311
306 IF I-N9 > 0.  GOTO 314
307 PRINT    ' PENSAD, ALTEZA. OS QUEDAN SOLO',F6.0,' QUINTALES EN EL GRANERO'
309 E9=E9+1.
310 GOTO 288
311 PRINT    ' NO OS QUEDARA GRANO PARA LA SIEMBRA EN EL DEPOSITO'
312 PRINT 'OS DEBO HABER MALENTENDIDO, ALTEZA. OS RUEGO ME REPITAIS'.
31  GOTO 309
31  IF  N9 >= 2.*P  GOTO 317
31  IF  N9 < P  GOTO 317
31  PRINT ' NO LES VAMOS A DEJAR QUE ENGORDEN DEMASIADO, EH MI AMO?'
317 IF (N9 < 6.*P) GOTO 320
318 PRINT 'CORCHOLIS, EXCELENCIA, DESEAIS VER A VUESTRO PUEBLO COMO BALONES?'
319 E9=E9+1.
320 I=I-N9
321 PRINT    ' HAY',N5-P,' HECTAREAS DISPONIBLES PARA CULTIVO, SIRE'
322 PRINT    ' CUANTOS DESEAIS PLANTAR CON GRANO?'
323 GOSUB 435
324 N1=Q
325 IF  N1 >= 0   GOTO 330
326 PRINT ' NO CONOZCO EL SIGNIFICADO DE LOS NUMEROS NEGATIVOS, '
327 PRINT 'ALTEZA. OS RUEGO ME REPITAIS,'
328 E9=E9+1
329 GOTO 322
330 F7=N5-P
331 IF  N1  >  (F7 / 3.)   GOTO 334
332 PRINT ' VUESTRO DESDEN POR LA AGRICULTURA NO TERMINA DE ASOMBRARME'
333 E9=E9+1
334 IF  N1   F7  GOTO 336
335 IF  I  N1  GOTO 352
336 IF F7   0  GOTO 342
337 PRINT ' OH VAMOS, ALTEZA.. ,VUESTRO REINO SOLO TIENE '
338 PRINT F7,' HECTAREAS APTAS PARA CULTIVO'
339 IF N1  0  GOTO 328
340 PRINT    ' (VUESTROS SUBDITOS DEBEN VIVIR EN ALGUN LADO)'
```

```
341 GOTO 328
342 PRINT    ' MEDITAD, ALTEZA, OS QUEDAN SOLAMENTE ',I
343  PRINT 'QUINTALES EN EL GRANERO. (RECORDAD: UN QUINTAL POR HECTAREA)'
345 IF   N1-I  <  20.  GOTO 328
346 PRINT    ' SIN EMBARGO, VUESTRO VECINO "GONZOR, EL DESDENTADO" HA ACCEDIDO'
347 I2 = INT (40.+ RND(J) * 60.)
348 L=N1-I
349 PRINT '    A PRESTAROS LOS NECESARIOS ',L,' QUINTALES A LA',
350 PRINT ' MODICA TASA DEL ', I2,' % DE INTERES'
351 I=I+L
352 IF   40. * P  >  N1  GOTO 357
353 PRINT    ' VUESTROS ',  P  , ' SUBDITOS SERAN PRESIONADOS PARA CULTIVAR'
354 PRINT   N1,' HECTAREAS ESTA PRIMAVERA, AMO MIO, TENED CUIDADO'
355 N9 = N9 + N1 - 50. * P
356 N1 = 50. * P
357 I = I - N1
358 IF  I  <  1.  GOTO 376
359 PRINT    ' Y CUANTOS DE VUESTROS',I,' QUINTALES DESEAIS ',
360 PRINT 'GASTAR PARA PROTEGEROS DE LOS'/'  ATAQUES DE LOS FILIBUSTEROS?')
361 GOSUB 435
362 A1=Q
363 IF   A1  >=  0.  GOTO 368
364 PRINT ' LOS NUMEROS NEGATIVOS SIGUEN SIENDO UN COMPLETO MISTERIO PARA MI.'
365 PRINT 'AMO, SERIAS TAN GENTIL DE REPETIRME VUESTRAS INTENCIONES?'
366 E9 = E9 + 1
367 GOTO 361
368 IF   I  >=  A1  GOTO 382
369 PRINT    ' ALTEZA, DEBEIS ESTAR SERIAMENTE PREOCUPADO POR LOS FILIBUSTEROS'
370 IF  I  =  0   GOTO 379
371 PRINT (6,372) I
372 PRINT 'SIN EMBARGO TENEIS APENAS ',I,' QUINTALES',
373 PRINT ' ARRUMBADOS EN UN RINCON DE VUESTRO GRANERO. YO',
374 PRINT ' SUPONGO QUE VUESTRO DESEO SERA ENTREGARSELO TODO ANTES QUE',
375 PRINT 'LA CIUDAD SEA ASALTADA Y CAIGA EN LAS MANOS DEL ENEMIGO.'
376 A1=I
377 I=0
378 GOTO383
379 PRINT ' PERO POR ESTA VEZ LOS FILIBUSTEROS HAN SALIDO ',
380 PRINT 'DEFRAUDADOS, DADO QUE NO HABEIS DEJADO GRANO QUE ROBAR'
381 GOTO 376
382 I=I-A1
383 IF  E2  =  0. GOTO 392
384 J=RND(J)
385 IF  J  >  0.5 GOTO 388
386 J=1-J
387 REM CALC. CHANCE OF SURVIVING NEXT YR. WITH CONTRIB. OF E1
388 IF  R9  <  0.5 GOTO 390
389 IF  ( 2.5 * J + E1 / P + P / 40.)  >  3. GOTO 392
390 E2=2
391 REM CALC. HARVEST
392 J=RND(J)
393 N2 = 3.5 * J + 1.5
394 H3,N3 = INT(N2*N1)
395 IF  U  =  0.  GOTO 397
396 N3 = INT (H3 / 2.)
397 J=RND(J)
398 REM CALCULATE N4: KLINGON THEFT
399 N4=I**2./(2.*(I+A1+1.))-A1*J+(N3-8.*A1)/(10.-N2-E9)
400 IF   N4  >  20.  GOTO 402
401 N4=0.
402 N4=INT(N4)
403 I=I+N3-N4
404 REM CALCULATE I1: NUMBER OF IMMIGRANTS
405 I1=INT(R9*(N5**2.*(A1+N9)**0.5/(A*P**1.5)-4.*E9-2.*E8))
406 IF   I1  <  0.  GOTO 510
407 P1=0.
```

```
408 IF   10.* RND(J)  <  9.  GOTO 410
409 P1=1.
410 IF   I1  <  15.  GOTO 413
411 PRINT ' UN RUMOR DE LA PROSPERIDAD DEL REINO DE SUMERIA ',
412 PRINT 'SE EXTIENDE A PAISES VECINOS.'
413 J=RND(J)
414 REM CALCULATE D: NUMBER OF DEATHS FROM STARVATION AND MISC CAUSES
415 D=(P**2.)/(2.*N9+1.) + (10.*E9*J) - (20.*A1)/(I+1.)
416 IF  D  >  0.  GOTO 418
417 D = 0.
418 IF   P  >  D  GOTO 424
419 D=(P-1.)*(5.+J+E9)/(6.+E9)
420 PRINT 'BAJO TU GOBIERNO, AMO, EL PUEBLO ESTA ENFERMANDOSE RAPIDAMENTE'
421 IF   E8  <  2.  GOTO 424
422 PRINT ' Y LOS MIEMBROS DEL SERVICO DE INTELIGENCIA SE ESTAN SUICIDANDO,'
423 PRINT ' ANTES QUE SOPORTAR LOS RESULTADOS DE VUESTROS ERRORES'
424 D=INT(D)
425 P=P-D+I1
426 REM CALC. PRICE OF LAND
427 J=RND(J)
428 N6=11.*J+11.
429 N6=INT(N6)
430 PRINT
431 R=R+1
432 PRINT    '    (HA PASADO UN LUSTRO.....)     ',Y-R, ' RESTAN AUN'
434 GOTO 89
435 REM SUBROUTINE TO READ ONE BUDGET FIGURE
436 INPUT B
437 Q=INT(B)
438 IF  Q  =  B GOTO 443
439 PRINT ' OH, MAESTRO, MI POBRE CPU NO COMPRENDE LAS FRACCIONES.'
440 PRINT    ' POR FAVOR REPETIDME ESE NUMERO, OH GRANDISIMO'
441 E9=E9+1
442 GO TO 436
443 IF   Q  =  -73   STOP
444 RETURN
445 REM SUBROUTINE TO DEDUCT 10% OF STOREHOUSE GRAIN FOR SILLY MISTAKE
446 I5 = I / 10.
447 I5 = INT (I5)
448 PRINT ' POR UN OBSEQUIO DE APENAS ',I5,' QUINTALES, OS GARANTIZO'
449 PRINT ' QUE NADIE EXPONDRA VUESTRA ESTUPIDEZ DELANTE DEL POPULACHO.'
450 PRINT
451 REM
452 I = I - I5
453 PRINT ' GRACIAS, SIRE.  AHORA, OS RUEGO ME REPITAIS,'
454 RETURN
456 PRINT ' HONORABLE AMO, YO Y VUESTROS ',P,' LEALES SUBDITOS,'
457 IF   D9  <  (12 * Y)   GOTO 460
458 PRINT (6,1458) R
458 PRINT    ' HABIENDO SUFRIDO POR ',R,' LUSTROS BAJO VUESTRO REINADO'
459 GOTO 462
460 PRINT (6,461) R
461 PRINT ' HABIENDO PROSPERADO POR ',R,' LUSTROS BAJO VUESTRO REINADO'
462 PRINT (6,1462)
462 PRINT ' HEMOS DECIDIDO EMIGRAR EN MASA Y UNIRNOS AL GRUPO'
463 B1=P*.8+I/40+N5/20-E8/2-G1*9-Y*4-(G2/(R+1))*3-F3*50-(D9/(R+1))*1.5
464 IF   B1  >  67   GOTO 467
465 PRINT (6,1465)
465 PRINT 'DE EDUCADORES DE REYES TARADOS Y DE OBRAS EN PRO DE GENTE SIN SESO
466 GOTO 468
467 PRINT ' DEPARTAMENTO DE DESARROLLO CEREBRAL'
468 PRINT ' PARA APRENDER A SER TAN ASTUTO COMO UD., EXCELENCIA.'
469 PRINT
470 GOTO 502
471 PRINT 'ADIOS'
472 PRINT ' OH, AMO NUESTRO, MAS QUERIDO DE LOS GOBERNANTES QUE JAMAS '
```

```
473 PRINT 'HEMOS CONOCIDO, LOADA SEA VUESTRA LLEGADA A ESTE BELLO LUGAR; '
474 PRINT ' MUY TRISTES VEMOS VUESTRA PARTIDA, LA CUAL NO IMPIDE SU VUELTA'
475 PRINT ,' RESULTADO FINAL'
476 PRINT ,'-----------------'
477 PRINT
478 PRINT ,' POBLACION :'; INT ( P * .8 + .5 ) - 22.
479 PRINT ,' GRANO      :';INT ( I / 40. + 0.5 )
480 PRINT ,' TIERRA     :';INT ( N5 / 20. + 0.5 )
481 PRINT ,' ERRORES    :';INT ( E8 / 2. + 0.5 )
482 PRINT ,' HAMBRE     :';INT ( G1 * 9. + 0.5 )
483 PRINT ,' AÑOS       :'; INT ( Y * 4. + 0.5 ) + 12.
484 PRINT ,' COSECHAS   :';INT ( ( G2 / ( R + 1.) ) *3.+ 0.5 ) + 7.
485 PRINT ,' DESASTRES  :'; INT ( F3 * 50. + 0.5 )
486 PRINT ,' MUERTES    :';INT( ( D9 / ( R + 1.) ) * 1.5 + 0.5 ) + 10.
487 PRINT ,'-------------- ---'
488 PRINT   ' TOTAL      ',INT(S)
490 J=RND(J)
491 IF   X  >  4.  GO TO 494
492 PRINT ' DESEAIS OTRO JUEGO, OH SABIO Y'MAGNIFICO.AMO?'.(JE..JE... JE...)',
494 PRINT ' DESEAIS OTRO JUEGO, OH SABIO Y MAGNIFICO AMO?',
496 PRINT   '             CONTESTAD SI O NO '
497 INPUT  Z$
498 IF   Z$  = 'NO' GOTO 501
499 RESTORE GET SET FOR ANOTHER GAME
500 GOTO 63
501 STOP
502 S=P*.8+I/40+N5/20-E8/2-G1*9-Y*4-(G2/(R+1))*3-F3*50-(D9/(R+1.))*1.5+8.
503 FOR    X = 1 TO 8
504 IF   S  (=  T(X)   GOTO 506
505 NEXT X
507 PRINT   ' VUESTRA PERFORMANCE FUE ',A$(X)
508 RETURN
510 I1 = 0.
511 GOTO 407
513 PRINT (6,1513)
513 PRINT    ' CUANTOS LUSTROS? (3<NN<99)'
514 GOSUB 435
515 IF  Q  <  3.  GOTO 513
516 IF  Q  >  99.  GOTO 513
517 Y=Q
518 GOTO 80
519 END
```

Este programa puede presentar algunas incompatibilidades con el BASIC que se posea.- Las mas comunes van a ser :

En la linea 64 :

```
64 MATREAD T
```

Puede cambiarse por :

```
64 FOR Z9 = 1 TO 8 \ READ T(z9) \ NEXT Z9
```

En la linea 394 :

```
394 H3,N3= INT(N2*N1)
```

Puede cambiarse por :

```
394 H3 = int( n2 * n1 ) \ N3 = H3
```

En las lineas de reemplazo hemos asumido que el simbolo para separar las sentencias dentro de una linea es la barra izquierda '\' sin embargo en muchos sistemas deben usarse los dos puntos ':' para realizar esta funcion .-

El objeto de presentar estas dos versiones es mostrar como se puede traducir no solo entre dialectos BASIC sino tambien a otros lenguajes.

LA FAMILIA DE SISTEMAS HEWLETT PACKARD HP 3000

LA SERIE 64 LA NUEVA LIDER DE RENDIMIENTO DE HEWLETT PACKARD HP 3000.

Para poder poner la serie 64 de las HP 3000 en la clasificación de un MIP se requirieron los elementos de un Hardware de 32 bits, el BUS de datos de 32 bits, y la memoria organizada alrededor de 32 bits, además de una unidad de lógica aritmética dual (ALU) realizando aritmética de 32 bits en un sólo ciclo. Otros elementos auxiliares son un sistema de memoria jerárquica con 8 kilobytes de memoria cache de alta velocidad, y de 2 a 8 megabytes en el equipo standard; y la expansión se puede hacer en incrementos de un megabyte.

Para poner la nueva serie 64 de la HP 3000 en su perspectiva correcta —dice el Gerente de Mercadotecnia de Sistemas de Computación HP Sr. Robert T. Bond, "es más de dos veces más poderosa que la serie 44, nuestro líder en rendimiento cae en una clase de equipos mucho más costosos hoy en día. Este es un equipo que puede soportar simultáneamente más de 100 terminales; comparable con capacidad de carga a los equipos de muchos millones de dólares de hace solamente algunos años.

LA SERIE 44 YA ACTUALIZADA, ES AHORA EL MODELO DE CAPACIDAD MEDIA DE LA FAMILIA HP 3000.

Con la nueva Serie 44 de la HP 3000 se obtendrán precios más bajos, memoria principal de 64 K RAM y una expansion de memoria y entrada y salida más sencillas.

La memoria principal standard para las computadoras Serie 44 viene ahora en circuitos de un megabyte, utilizando RAMS de 64 K de 150 nanosegundos. La expansión máxima de memoria permanece en 4 Megabytes.

El sistema viene ahora con la posibilidad de llegar a la expansión máxima de entrada y salida y de configuración de memoria sin la necesidad de comprar kits adicionales para expansión de la unidad de procesamiento (CPU), reduciendo el costo y la complejidad del crecimiento del sistema.

SERIE 40, EL NUEVO LIDER EN PRECIO DE HP 3000

La HP 3000 serie 40 cuenta con un mejor rendimiento que los bien conocidos HP 3000 Serie III que eran hasta hace menos de un año, los mejores de la línea. También cuesta 33 % menos que la HP 3000 serie 30, a la que estamos sustituyendo, y que antes era la serie de más bajo costo, siendo además 2 1/2 veces más poderosa que las anteriores.

Contribuyen al menor precio el nuevo equipo periférico de bajo costo. Eso incluye un disco Winchester de 27 megabytes de menor tamaño, un nuevo dispositivo para cartucho de cinta integrado que se puede copiar más fácilmente y una terminal de video compacta que puede servir como consola de sistema.

Aunque la computadora es lo suficientemente pequeña para encontrarse sin mayor

problema en una oficina, la HP 3000 Serie 40 se puede extender a 2 megabytes de memoria principal y puede soportar hasta 56 terminales en línea. Como sucede con los demás equipos HP 3000, los usuarios pueden estar simultáneamente haciendo trabajos de procesamiento de palabra, procesamiento de transacciones, desarrollo de programas en línea, de procesamiento de lotes y comunicaciones.

El precio incluye el procesador, 256 K bytes de memoria principal, un disco sellado de 27 megabytes con un dispositivo para cinta en cartucho inter-construido, una consola de sistema, y 4 puestas terminales asincrónicos. Un sistema de la serie 40 de mayor tamaño, más adecuado para aplicaciones mayores como son los equipos especialmente diseñados para industrias específicas, incluye 612 K bytes de memoria principal, un disco de 120 megabytes, un dispositivo para cinta magnética de 1,600 bytes, 4 puestas terminales y una consola de sistema. Los usuarios pueden ir haciendo crecer la serie 40 a partir de los procesadores HP 3000 de menor rendimiento, incluyendo las serie 30, 33, II, I, CX y pre-CX. El crecimiento se logra intercambiando las unidades procesadoras. La mayoría de los equipos periféricos que se utilizan en los modelos HP 3000 anteriores se pueden utilizar inmediatamente o se pueden adaptar para utilizarse con los equipos más poderosos de la serie 40.

La expansión máxima de la serie 40 de los HP 3000 es a 2 megabytes de memoria principal, 8 discos, 55 terminales, de punto a punto y multipunto, un dispositivo de cinta de cartucho, 5 dispositivos de cinta magnética, 2 impresoras de línea, y 3 líneas de comunicación sincrónicas.

EDITORES

Para cualquier duda o ampliación de la información de este artículo pueden los lectores dirigirse a

HEWLETT PACKARD ARGENTINA S.A.
Departamento Ventas - Computación
Av. Santa Fé 2035
1640 - MARTINEZ
Provincia de Buenos Aires

APENDICE

CARACTERISTICAS COMUNES

UN SOLO SISTEMA OPERATIVO, CRECIMIENTO COMPATIBLE

Compatible a todos los sistemas HP 3000 es el sistema operativo de multiprogramación ejecutiva (MPE), garantizando así que todos los programas elaborados para cualquier miembro de la familia, viejo o nuevo, en cualquiera de los 6 lenguajes de los sistemas, correrán satisfactoriamente en todos los nuevos miembros de la familia.

El compromiso de HEWLETT PACKARD para proporcionar crecimiento compatible se ve claramente con el ofrecimiento de posibilidades de crecer de los sistemas anteriores HP 3000 a la nueva serie 64. La mayoría de los equipos periféricos utilizados en los sistemas HP 3000 anteriores se pueden utilizar inmediatamente o se pueden hacer adaptaciones de campo para utilizarse con la serie 64.

Al respecto, dice Robert T. Bond: "los sistemas HP 3000 parecen ocupar hoy el sexto lugar entre los computadores para negocios de aplicación general más usados. Creemos que el éxito se debe a nuestro contínuo compromiso de un único sistema operativo, preservando así el valor de los millones de dólares que tanto nuestros clientes como nosotros hemos invertido en el Software de la HP 3000, así como a nuestro ofrecimiento continuo de crecimiento compatible para los sistemas hacia un rendimiento cada vez mejor".

SOFTWARE STANDARD

Además del sistema operativo MPE, todos los HP 3000 incluyen sin cargo extra IMAGE/3000, el sistema para manejo de base de estos HP que ya fue premiado, QUERY/3000 para interrogar activamente la base de datos sin programacion especial, HP VPLUS/3000 que son programas para introducir datos y generar formas y el software de acceso secuencial por medio de teclas, KSAM/3000.

Cada HP 3000 viene con una colección de programas utilitarios, incluyendo el editor de textos EDIT/3000, el copiador de archivos FCOPY/3000, SORT-MERGE/3000, para ordenar y combinar registros de archivos. Su función es ayudar en el desarrollo de programas y en la administración del sistema.

Todos los sistemas incluyen la capacidad de ejecutar programas compilador sin el compilador del lenguaje fuente en el sistema.

Las nuevas HP 3000 pueden ejecutar

programas escritos en COBOL, BASIC, FORTRAN, RPG, SPL (el lenguaje propio de HP de alto nivel), y el recientemente introducido PASCAL. Hay compiladores para cualquiera de estos lenguajes.

Entre los paquetes de aplicaciones HP disponibles para los modelos actuales están: HPWORD/3000, un procesador de palabra interactivo y que funciona en base de teclas; TDP/3000. un procesador de textos y documentos para tareas de redacción de mayor calibre como en el caso de manuales; DSG/3000, un sistema de gráficas para las empresas interactivo y orientado al no programador OPT/3000, una herramienta para medir el desempeño del sistema; MM/3000 para el manejo de materiales en lo que respecta a la planeación y control en compañías manufactureras; PM/3000 un sistema para el manejo de producción; y DISCOPY/3000 flexible, que permite leer datos en disquettes con formato IBM 3741. También, actualmente está DICTIONARY/3000, TRANSACT/3000, INFORM/3000, REPORT/3000, una familia de programas que facilitan y agilizan el manejo y control de la información.

REDES Y COMUNICACION DE DATOS

La capacidad de establecer sistemas de redes distribuidas por medio de los equipos HP es una posibilidad disponible a todos los usuarios de los sistemas HP 3000. Incluye acceso virtual a terminales de terminales de cualquier HP 39000 a cualquier otra HP 3000 en la red, acceso a bases de datos distantes, archivos compartidos, equipos, equipos periféricos compartidos, y comunicación de programa a programa. Además todos los sistemas HP 3000 se pueden comunicar con sistemas mayores con la emulación del IBM 2780/3780. HASP, Multileaving, y los protocolos interactivos 3270. También soporta el uso de terminales multipunto. En este momento son nueva las opciones para interconexiones del sistema de forma local o remoto por medio de las redes de datos públicas X.25 Packet-Switched, y con las redes SNA de acuerdo a los protocolos SDLC.

INFORMATIVO HEWLETT PACKARD ARGENTINA

HEWLETT PACKARD ARGENTINA para mejorar la productividad del personal de oficinas y los profesionales de negocios lanzó dos nuevas computadoras y 25 productos asociados.

JOHN YOUNG, Presidente de HEWLETT PACKARD CORPORATION comenta: "Estamos colocando el poder de la Computadora directamente en las manos de los gerentes y de los Profesionales que trabajan con ellos".

Entre los productos anunciados hoy están, un Sistema de Procesamiento de la Palabra de fácil manejo y uno para Generación de Reportes que auxiliarán al personal de oficina, junto con la línea de productos gráficos de HEWLETT PACKARD, a crear cartas, reportes y diagramas directamente desde sus escritorios.

HEWLETT PACKARD anuncia también que más adelante se presentarán productos para el "CORREO ELECTRONICO" y el "FICHERO ELECTRONICO".

Este anuncio, que sigue muy de cerca al reciente lanzamiento de una Computadora Personal de Oficina —el HO-125— demuestra claramente el compromiso de nuestra Empresa con el mercado de la automatización de la oficina.

Reunidos bajo el nombre de "LA OFICINA INTERACTIVA", los nuevos productos de HEWLETT PACKARD operan juntos para simplificar las comunicaciones y el procesamiento de datos.

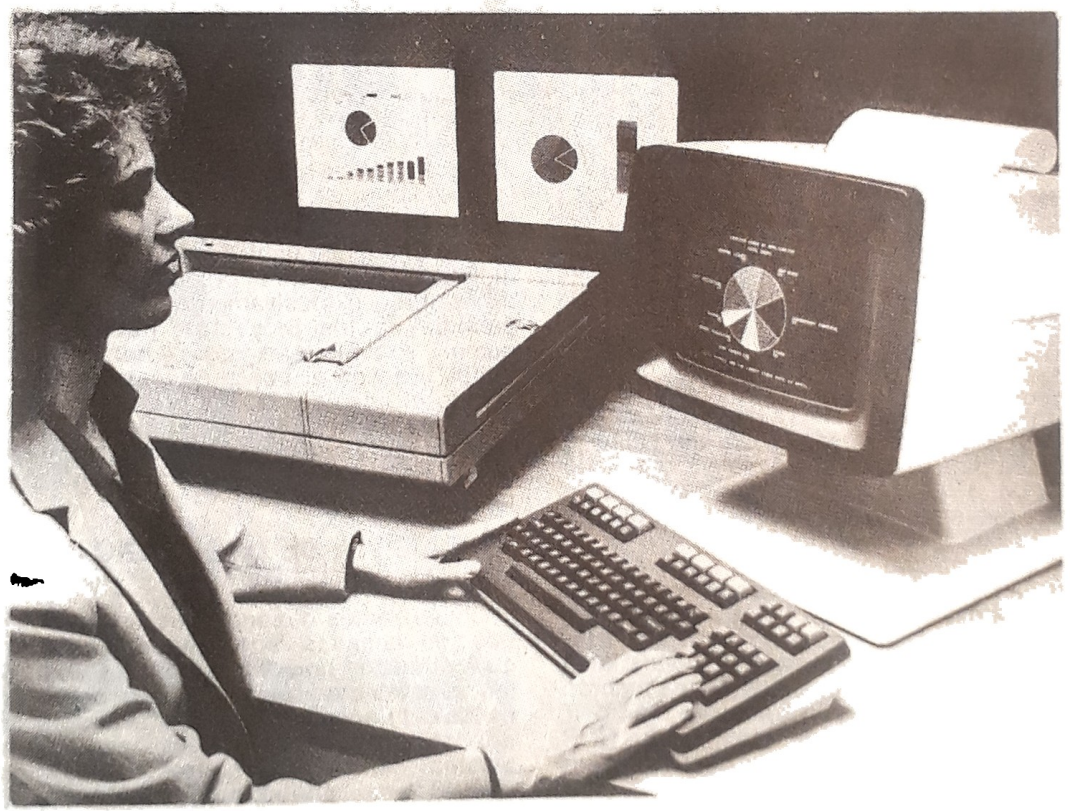
El anuncio de hoy incluye nuevos Sistemas de Computación y eficientes medios de comunicaciones para conectarlos entre sí.

Dos nuevas Computadoras HP 3000, con 2 veces y medio el poder de los equipos a los que siguen, amplían el rango de la línea desde el poderoso Sistema 64 hasta el menor Sistema 40.

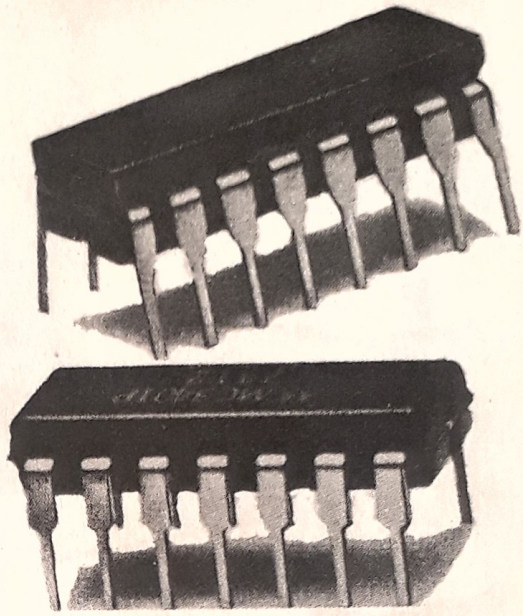
HEWLETT PACKARD provee ahora el nuevo protocolo de comunicaciones internacionales X.25 para sus Sistemas HP 3000. Al mismo tiempo ofrece conexiones a las computadoras mayores que utilizan SNA de IBM, y provee un nuevo método de comunicaciones locales entre computadoras y terminales dentro de la oficina.

Nuestra empresa anuncia también una serie de herramientas de Software para facilitar la preparación de programas.

HEWLETT PACKARD ARGENTINA es subsidiaria de HEWLETT PACKARD COMPANY, fabricante de Computadoras e Instrumentos Electrónicos con 23 fábricas en U.S.A. y 9 distribuidas en el mundo. Tiene 172 oficinas de Ventas en 65 países y emplea actualmente 63.000 personas.



Con este simple circuito les será posible encontrar la tabla de la verdad de cada compuerta digital que ustedes conozcan y obtener las condiciones que se obtienen en la salida, aplicando a la entrada diferentes "condiciones". Todo esto permitirá al técnico experimentado resolver con mayor facilidad el proyecto de cualquier circuito digital y facilitará a los alumnos y hobbistas comprender el funcionamiento de las diferentes lógicas.



PARA ENTENDER NAND-AND-OR-NOR-etc... REALICEN ESTE ESTIMULADOR DIGITAL

En el proyecto de equipos digitales, los técnicos pueden encontrarse con dificultades en la elección para emplear los integrados, cuando no se conoce la tabla de la verdad de cada uno de ellos.

Este inconveniente es ciertamente muy común para todos aquellos que recién comienzan a tomar confianza con estos circuitos, hasta que con la práctica vayan recordando de memoria, la tabla de la verdad, así como ha ocurrido para los códigos de los condensadores y de la resistencia para los cuales, en el inicio, debían consultar la tabla u obtener los valores con un instrumento.

El proyecto que NET hoy les presenta, además de permitirles ver visualmente, a través del encendido de los diodos LED la condición presente en la salida cuando sobre los dos terminales de entrada aplican las condiciones "1" o "0", les dará la posibilidad de comprender como es posible, utilizando de las NAND transformarla en modo de obtener una NOR, AND, OR, o bien la OR exclusiva, no siempre fácil de encontrar.

Antes de pasar a la descripción del proyecto será útil hablar un poco de estas funciones digitales por cuanto el objeto de la revista no es referirse exclusivamente a la realización práctica de los proyectos; nuestra revista quiere suministrarle un "empolvamiento" también desde el punto de vista teórico, tomando el principio de los proyectos que se les viene presentando a ustedes

El proyecto que hoy les brindamos nos da la oportunidad de hablar detalladamente de estas "compuertas".

LA FAMILIA DE LAS LOGICAS

Comenzamos diciendo que en los integrados son llamadas "compuertas" aquellos circuitos lógicos con dos entradas y una salida (en nuestro caso tenemos una "compuerta" de las del tipo más simple, es decir solamente dos entradas, pero conviene recordar que existen "compuertas con tres, cuatro, cinco y más entradas") que permiten encontrar en la

salida la presencia o ausencia de tensión en función de un código aplicado en las dos entradas.

Para comprender mejor lo que decimos, recordemos que el concepto de "tensión presente" o "tensión ausente" en los circuitos integrados viene identificado con el número "0" cuando no existe tensión, o con el número "1" cuando hay tensión. Se entiende que la condición "0" es cuando la tensión en los terminales está comprendida entre 0 y 0,2 volt, mientras que la condición "1" es cuando la tensión presente en el terminal resulta comprendida entre 2,4 y 5 volt.

Cuando el integrado pasa de la condición "0" a la condición "1" significa que en la salida, la tensión sube de 0,2 volt, viceversa cuando el integrado pasa a la condición "1" a la condición "0" significa que en la salida la tensión desciende de 2,4 volt a por debajo de 0,2 volt.

Para los integrados digitales no existen condiciones intermedias, vale decir que, si en la entrada aplicamos una tensión que, por ejemplo de 4 volt desciende a 1,8 volt, el integrado permanece siempre en la condición "1", y de la misma forma si de 0,2 volt la tensión sube, por ejemplo a 1 volt, permanece siempre en la condición "0".

Para obtener un perfecto funcionamiento del integrado, es extremadamente necesario que la tensión posea en entrada una variación comprendida entre 0,2 y 2,4 volt en modo de obtener la condición "0" o la condición "1", condiciones intermedias hacen que el integrado funcione en forma inestable, y esto se mantendrá en la condición primitiva aunque si sobre la entrada esté presente una sensible variación de tensión.

Es fácil, especialmente en los principales, incurrir en el error de considerar un terminal en condición "0" si viene dejando abierto, es decir, no conectado al positivo ni al negativo (ver figura 1).

Este es un error en el cual no debemos en absoluto incurrir y veamos rápidamente el porqué.

Un integrado, está compuesto internamente, por un circuito completamente transistorizado, lleno de resistencias, diodos, etc. Si tomamos una compuerta y la simplificamos al máximo (ver figura 2) podemos ver cómo las dos entradas A-B, cuando no se encuentran abiertas, esto es no unidas a masa, tienen tensión, es decir, se encuentran en la condición "1".

Decimos lo mismo, en lo que concierne a la figura 3 donde viene indicado un integrado más complejo del tipo TTL, en el cual los diodos aplicados en las dos entradas A-B son sustituidos por un transistor provisto de dos emisores.

Por lo tanto, para que las dos entradas resulten en la condición "0", siempre deberán estar conectadas a masa a través de una resistencia, cuyo valor podrá variar de un máximo de 220 ohm a un mínimo de 100 ohm (figura 4).

Proyectando un circuito, para obtener la condición "0" - "1" en entrada, es posible adoptar dos soluciones.

— la representada en la figura 5, con una llave que conecta a masa el terminal de la NAND, para llevarlo a la condición "0", o lo aisla de masa, para llevarlo a la condición "1".

— la representada en la figura 6, en la que introduce una resistencia entre el terminal y masa, en este caso, el la llave deberá estar conectado a una tensión positiva de manera que, cuando el terminal no resulta alimentado de dicha tensión se encuentra en condición "0", mientras en cambio si resulta conectado a la tensión positiva se encontrará en condición

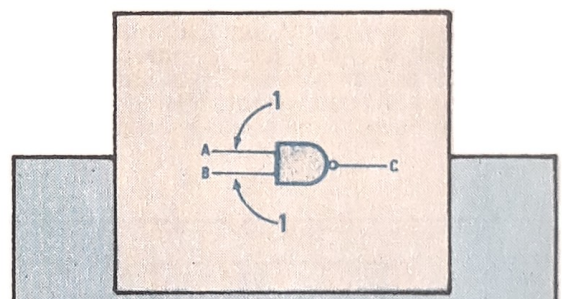


FIGURA 1: **Si las entradas A y B de cualquier compuerta no resultan conectadas ni al positivo, ni al negativo de alimentación, las dos entradas, contrariamente a cuanto se podría suponer, no se encontrarán en la condición "0", es decir, tensión CERO, sino en condición "1", como si estuvieran conectados al positivo de alimentación.**

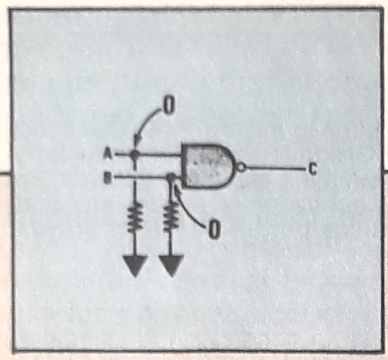


FIGURA 2: **Si deseamos que una de las dos entradas A-B de una compuerta se encuentren en la condición "0", deberemos conectarla a masa. Lo podremos hacer a través de una resistencia de bajo valor, como se ve en el diseño, en el caso de tener necesidad de modificar su condición pasando de la condición "0" a la condición "1", o bien directamente sin ninguna resistencia si se desea que tal terminal permanezca constantemente en la condición "0".**

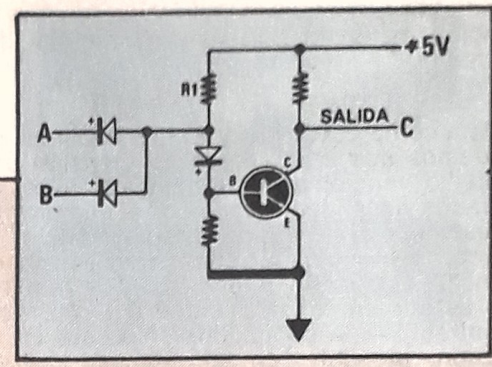


FIGURA 3: **El motivo por el cual los dos terminales de entrada de una compuerta, se dejan abiertos, se encuentran en condición "1" lo podemos comprender fácilmente mirando el esquema eléctrico de una compuerta DTL. Como es posible intuir, si las dos entradas A-B no resaltan unidas a masa, tendremos siempre sobre la salida la tensión positiva de 5 volt de alimentación, y los dos diodos de salida puestos en el correcto sentido de conducción.**

"1".

Para el terminal de salida esto siempre lo deberemos considerar como si fuese una llave (como se ve en figura 7) que, cuando se encuentra en condición "1", resulta conectado a la tensión positiva (obtenida del alimentador del integrado), mientras en condición "0" tivibradores, etc., con tal que venga siempre respetada la condición de 0,2 volt para la condición "0" y de 2,4 volt mínimos para la condición "1".

Comprendido el significado de la condición "0" "1" podemos ahora pasar a las compuertas digitales.

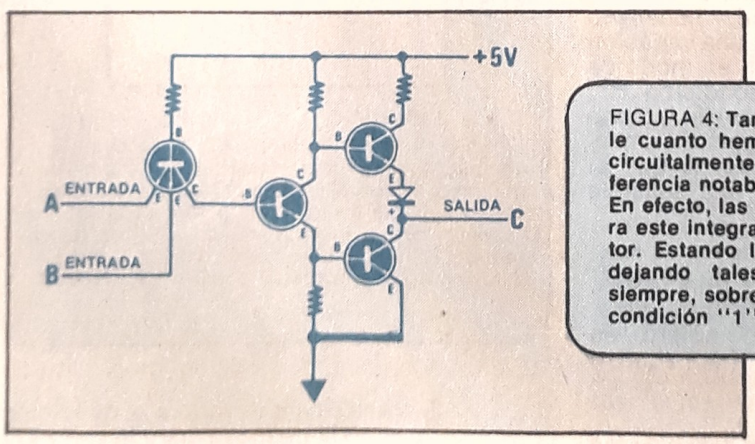


FIGURA 4: **También para una compuerta TTL vale cuanto hemos dicho anteriormente, aun si circuitalmente el interior de tal compuerta se diferencia notablemente de una compuerta DTL. En efecto, las dos salidas A-B corresponden, para este integrado, a dos emisores de un transistor. Estando la base polarizada positivamente, dejando tales terminales libres, tendremos siempre, sobre ellas, tensión positiva, esto es la condición "1".**

resulta como conectado a masa.

La tensión que se aplica en la entrada no es necesario que deba ser obtenida de una tensión continua como aquella suministrada por una pila; puede ser sustituida aún para señales de BF como aquélla obtenida por un amplificador, por una tensión alternada, como la suministrada por la red de alimentación, o bien por impulsos generados por osciladores, mul-

COMPUERTA AND

Una compuerta AND está representada gráficamente como se ve en la figura 8. Los dos terminales A y B corresponden a las entradas (que como hemos dicho, las entradas pueden ser más de dos), mientras el terminal C es aquél de salida.

La tabla de la verdad de una compuerta AND es la siguiente:

A	B	C
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

De esta tabla resulta que en una compuerta AND hay tensión en salida sólo cuando sobre los terminales A y B existe la condición "1" (es decir, tienen tensión). En cualquier otra condición en la salida siempre tendremos la condición "0", o lo que es lo mismo la salida resulta cortocircuitada a masa.

Supongamos por ejemplo, que tengamos la necesidad de hacer operar un relé el cual, a su vez, debe comandar un motorcito.

Es posible realizar el circuito indicado en la figura 9, pulsando uno de los pulsores, o dejando ambos abiertos, la base del transistor resultará siempre como si fuese cortocircuitada a masa. Sólo pulsando simultáneamente los dos pulsadores tendremos en entrada la condición "1" - "1" y lógicamente la condición "1" también en salida, vale decir la presencia de una tensión positiva suficiente para polarizar la base del transistor y ponerlo en conducción, de manera de hacer excitar al relé. Apenas uno de los dos pulsadores resulten abiertos, la salida volverá a la condición "0" y, en este caso el relé se desexcitará.

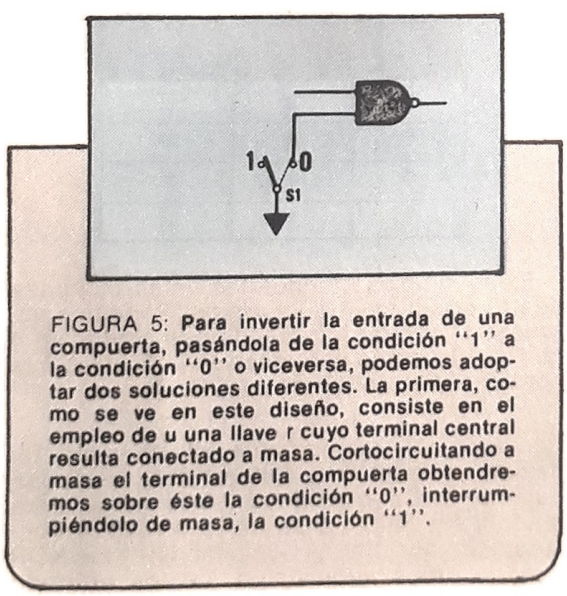


FIGURA 5: Para invertir la entrada de una compuerta, pasándola de la condición "1" a la condición "0" o viceversa, podemos adoptar dos soluciones diferentes. La primera, como se ve en este diseño, consiste en el empleo de u una llave r cuyo terminal central resulta conectado a masa. Cortocircuitando a masa el terminal de la compuerta obtendremos sobre éste la condición "0", interrumpiéndolo de masa, la condición "1".

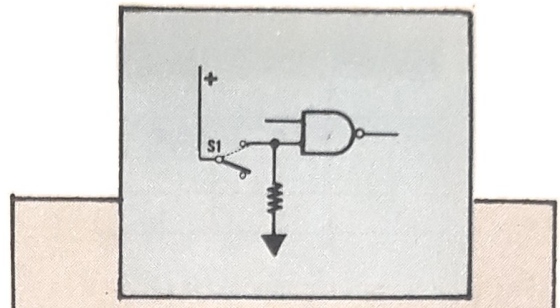


FIGURA 6: El otro sistema consiste en aplicar entre masa y el terminal en cuestión una resistencia de bajo valor, en modo de poner este terminal en condición "0", y aplicar después el conector central del derivador al positivo de alimentación de los 5 volt. Conectando a través de S1 el terminal de la compuerta al positivo, éste se pondrá en condición "1": interrumpiendo tal conexión tendremos en vez la condición "0".

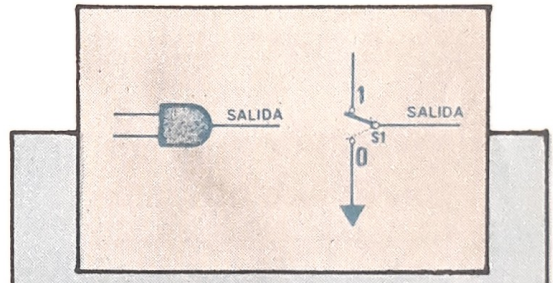


FIGURA 7: Para el terminal de salida, debemos en vez considerar que cuando éste se encuentra en la condición "1" resulta conectado a la tensión positiva de alimentación, mientras en condición "0" es como si tal terminal resultase conectado a masa.
En grandes líneas podemos asemejar la salida de una compuerta a una llave que conmuta su terminal central hacia el positivo o hacia masa, como se ve en el diseño.

COMPUERTA NAND

La compuerta NAND está representada tal cual como se indica en la figura 10, se observa que es el mismo símbolo que el de la compuerta AND, pero en el terminal de salida va colocado un pequeño círculo.

Esto significa que la salida resulta invertida respecto a aquella de una AND, por lo que cuando para la misma condición de entrada para una AND tenemos en la salida, la condición "0", ahora tendremos la condición "1". como lo indica la tabla de la verdad:

A	B	C
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Por lo tanto, refiriéndonos a la figura 9 y colocando para comandar el transistor, una NAND en vez de una AND el relé permanecerá simpre excitado e inversamente a lo que ocurría con una AND, pulsando simultáneamente los dos pulsadores, el relé se desexcitará.

COMPUERTA OR

La compuerta OR viene representada gráficamente en los esquemas eléctricos como se ve en la figura 11. Este gráfico se distingue de aquéllos que representan las AND y las NAND por ser el lado en el cual resultan aplicadas las dos entradas curva hacia el interior.

La tabla de la verdad en una OR es la siguiente:

A	B	C
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

COMPUERTA NOR

Esta compuerta, como la ven representada en la figura 12, se diferencia de la OR solamente por la presencia, sobre el terminal de salida de un pequeño círculo que significa que la señal de salida resulta invertida a la que obtenlamos en una OR. Por lo tanto la tabla de la verdad que la identifica es la siguiente:

A	B	C
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

COMPUERTA OR EXCLUSIVO

La compuerta OR EXCLUSIVO viene representada gráficamente como una OR (Ver figura 13) con el agregado, del lado en el cual están presentes los dos terminales de entrada, de una línea curva que acompaña al perímetro del diseño. También este integrado tiene su propia tabla de la verdad que resulta diferente de cualquier otra compuerta. La tabla de una OR EXCLUSIVO resulta la siguiente:

A	B	C
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

COMPUERTA NOR EXCLUSIVO

Como habrán ya intuido, la diferencia que existe entre una OR EXCLUSIVO y una NOR EXCLUSIVO, consiste esencialmente en el hecho que la NOR EXCLUSIVO tiene, sobre el terminal de salida un pequeño círculo (figura 14) que, como ya sabemos indica que la señal en salida resulta invertida respecto a la OR EXCLUSIVA.

Por lo tanto su tabla de la verdad es:

A	B	C
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Estas simples compuertas están incluidas dentro de un mismo integrado. Podemos entonces encontrar integrados que contienen 4 NAND, otros que contienen sólo 2, otros que contienen 4 NAND más 1 NOR, etc.

Considerando que en nuestro proyecto tenemos necesidad de colocar las seis compuertas todas diferentes entre ellas, para obtener las seis tablas de la verdad, y considerando que ciertas como las OR y las NOR son de difícil adquisición, hemos utilizado

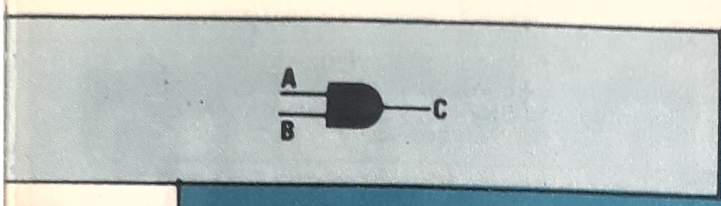
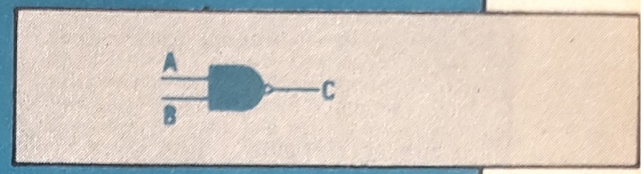


FIGURA 8: Así se representa gráficamente una compuerta AND. Se nota la falta del circulito sobre el terminal de salida.

FIGURA 10: El diseño muestra cómo viene representada gráficamente una compuerta NAND. Se nota, sobre el terminal de salida, la presencia del circulito que falta en la compuerta AND.



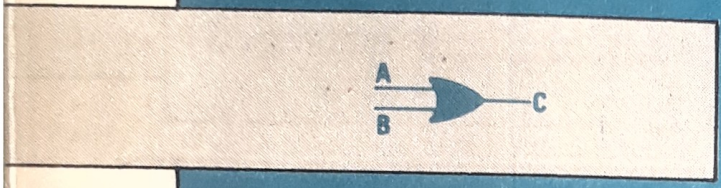
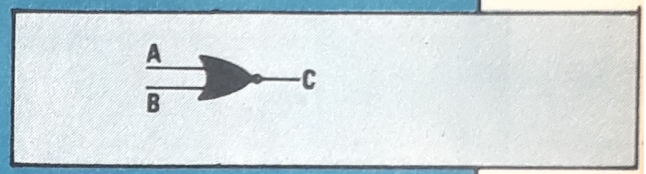


FIGURA 11: La compuerta OR se distingue de aquella AND y NAND por la forma geométrica del cuerpo que es muy diferente del precedente.

4FIGURA 12: La única diferencia gráfica que existe entre una compuerta OR y una compuerta NOR es, para esta última, la presencia del circulito puesto sobre el terminal de salida.



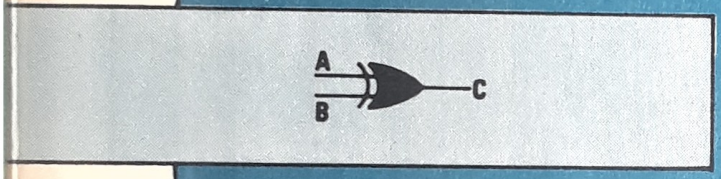
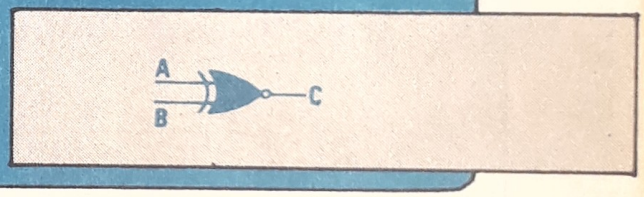


FIGURA 13: La compuerta OR EXCLUSIVO viene representada gráficamente como una OR con el agregado de una línea semicircular sobre el lado en que están presentes los dos terminales de entrada.

FIGURA 14: La NOR EXCLUSIVO, se diferencia por el circulito sobre el terminal de salida.



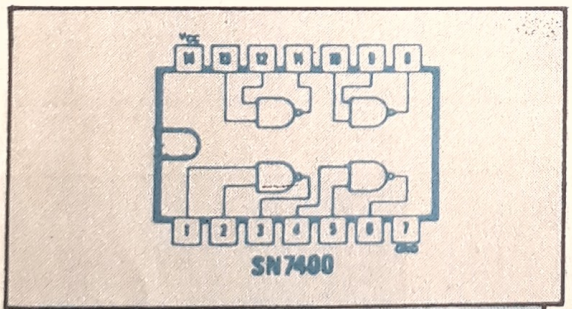


FIGURA 15: Un integrado N7400 está compuesto de 4NAND de doble entrada, dispuestas como se ve en el diseño. El terminal 14 y 7 corresponde al positivo (Vcc) y al negativo (GND) de alimentación común para las cuatro NAND.

ı1 NAND, conectándolas en modo de realizar las seis compuertas requeridas, es decir: AND-NAND-OR-NOR-OR EXCLUSIVO.

Tomando tres integrados SN7400, cada un de los cuales, como se ve en la figura 15, está compuesto por 4 NAND y conectándolos como se indica en la figura 16, obtendremos lo que queremos.

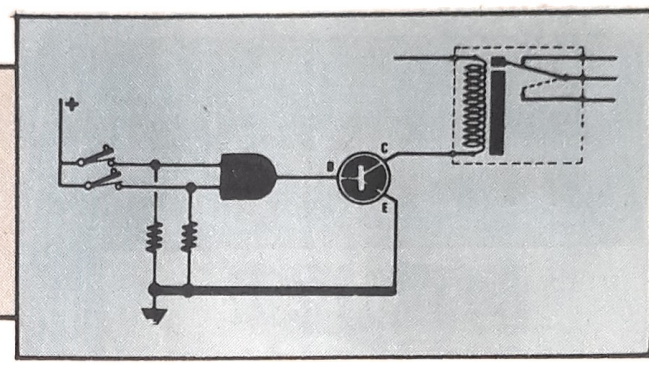
Como se ve en el esquema eléctrico, las dos llaves S2 y S3, según las posiciones en que sean colocados, pueden colocar sobre los dos terminales de entrada A y B de las diferentes compuertas, una tensión positiva (obtenida de los 4,5 volt positivos de la pila) y entonces obtener la condición "1"; o bien pueden ser cortocircuitadas a masa, obteniendo así la condición "0", condiciones requeridas en la lógica digital.

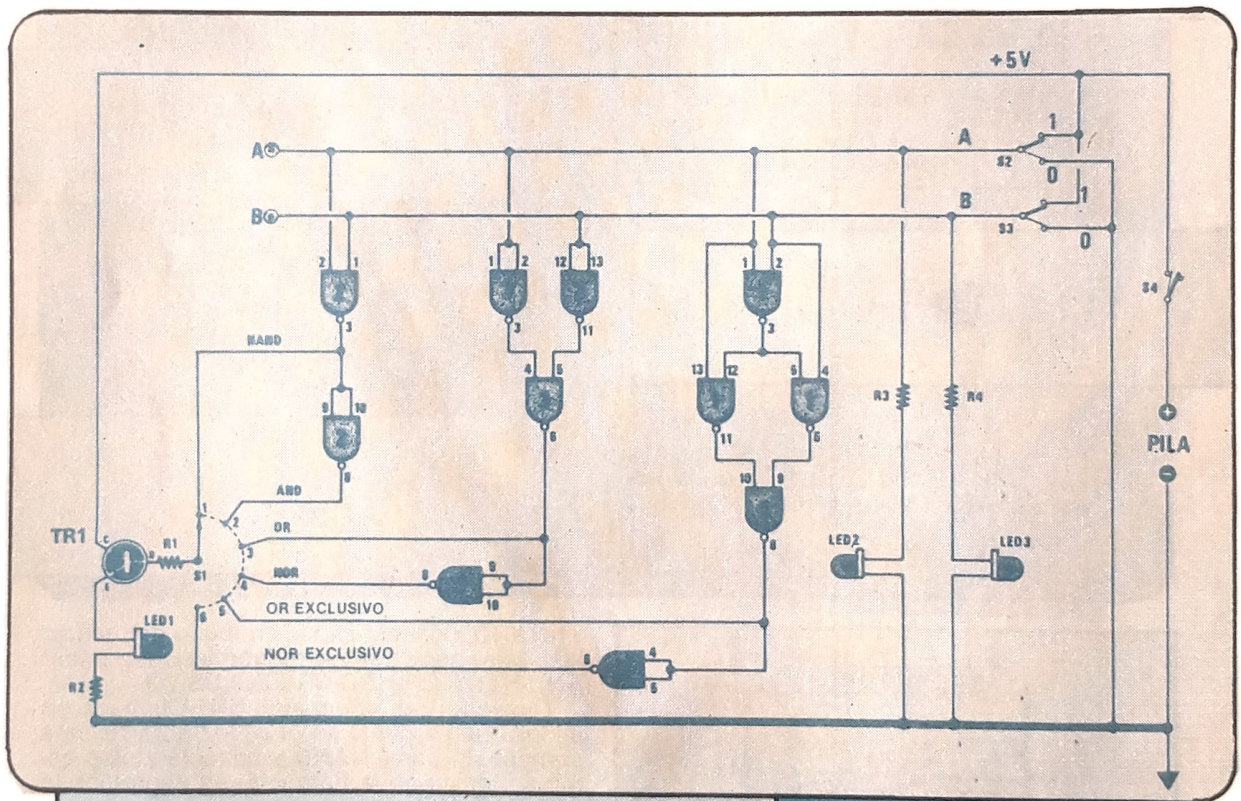
En estas dos líneas de alimentación hemos

introducido, a través de dos resistencias, dos diodos electroluminiscentes LED los cuales nos informarán en forma visual si está presente la condición "1" (prendidos) o bien la condición "0" (apagados).

La primer función NAND viene obtenida por solamente una compuerta NAND perteneciente al integrado SN7400, y como la primera po-

FIGURA 9: La salida de una compuerta, en las dos condiciones posibles "0" y "1" equivalen a la presencia de una tensión positiva o a un cortocircuito hacia masa. Si la conectáramos directamente a la base de un transistor, la podemos comandar, y hacer en modo que conduzca, cuando en salida tengamos la condición "1", o resulte cortado cuando en salida esté presente la condición "0".





R1 = 220 ohm 1/4 watt
R2 = 68 ohm 1/4 watt
R3 = 220 ohm 1/4 watt
R4 = 220 ohm 1/4 watt
S1 = conmutador 1 vía 6 posiciones
S2-S3 = llaves inversoras
S4 = interruptor
TR1 = BC108 - BC107
3 integrados SN7400
3 diodos LED
1 pila de 4,5 volt.

NOTA: Todas las NAND indicadas con el mismo número están incluidas en un único SN7400.

Todo el material más el circuito impreso $ .....

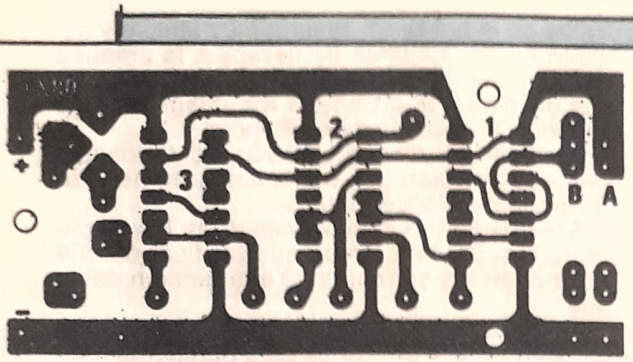


FIGURA 16: **Circuito impreso en tamaño natural del simulador digital denominado por nosotros LX80. Las dos letras A-B puestas sobre la derecha indican las entradas de la compuerta.**

sición del conmutador S1 sirve para obtener la tabla de la verdad de una NAND, no tendremos necesidad de efectuar, sobre esta compuerta, ninguna variación.

En la segunda posición de la llave conmutadora tenemos una AND que dispone de una tabla de la verdad invertida respecto a la NAND. Uniendo por lo tanto la salida de la primera NAND a una segunda NAND con las dos entradas puestas en paralelo, esto se transformará en un INVERSOR y cuando en entrada tengamos un "0", en salida obtendremos un "1" y viceversa.

En la tercera posición tenemos en vez simulado una OR, utilizando tres NAND de las cuales las dos primeras son empleadas como INVERSORAS y éstas se aplican a la entrada de la tercera NAND.

Para obtener de la OR una NOR, es necesario invertir la condición de salida y esto (posición cuarta), lo obtenemos usando una cuarta NAND conectándola en serie a la salida como INVERSORA.

En la quinta posición, uniendo cuatro NAND como se ve en el esquema eléctrico, es posible obtener la tabla de la verdad de la OR EXCLUSIVA que conmutaremos, en la sexta posición, en una NOR EXCLUSIVA, aplicando en la salida una quinta NAND conectada como INVERSORA.

El terminal central del conmutador S1, viene conectado a través de una resistencia R1, a la

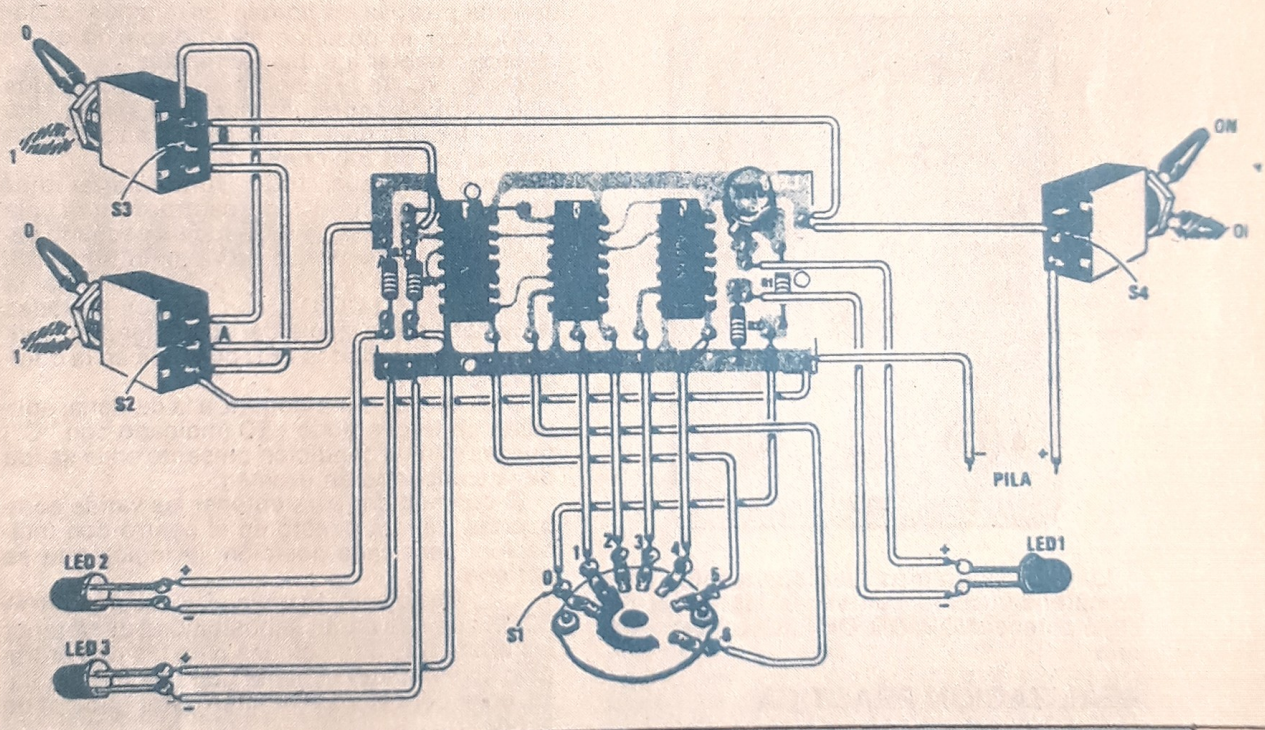


FIGURA 17: **Esquema práctico de montaje sobre el circuito estampado. En la fase de montaje el lector pondrá atención a la conexión del conmutador S1 y a la polaridad de los diodos LED. Si éstos estuvieran conectados en sentido inverso, no se encenderán en presencia de tensión.**

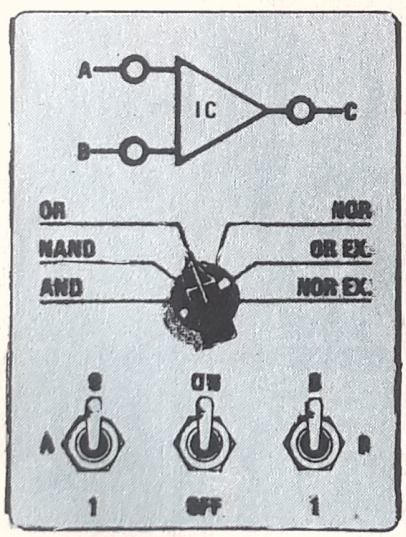
base de un transistor BC107 ó BC108, en cuyo emisor va colocado un diodo LED.

Cuando a la salida de un compuerta esté presente la condición "1", la base del transistor alcanzará una tensión positiva superior a 2,4 volt, que hará conducir al transistor y por consiguiente provocará el encendido del diodo LED, indicando así que existe en salida la condición "1".

Contrariamente, cuando a la salida de las varias compuertas tengamos la condición "0", ausencia de tensión, la base del transistor no resultará excitada, por lo que el diodo permanecerá apagado.

Por lo tanto, con tres LED de los cuales dos los aplicamos en las dos entradas y el otro lo aplicamos en la salida, podemos visualizar la condición presente en la salida para un integrado NAND-NOR-OR EXCLUSIVO, etc., basándose sobre la condición "1" "0" presentes sobre los dos terminales de entrada. De esta forma es posible obtener la tabla de la verdad de todas las compuertas vistas.

Dado el costo relativamente bajo de esta realización, este proyecto es aconsejable que lo lleven a la práctica, ya que les resolverá toda duda que aún puedan tener en equipos digitales.



Lo consideramos indispensable para comprender cómo con varias NAND es posible obtener NOR, OR, OR EXCLUSIVO, etcétera.

REALIZACION PRACTICA

El circuito impreso con la sigla LX80, visible en la figura 16 en tamaño natural, servirá para alojar los tres integrados SN7400 indispensables para la realización de este simulador de compuertas lógicas. La realización, como se ve en la figura 17, resulta muy simple y estarán en condiciones de llevarla a la práctica sin ninguna dificultad. En el montaje no deberán olvidarse, al introducir los integrados, de respetar la muesca de referencia.

También los diodos LED van montados respetando la polaridad, conectados en sentido inverso no se encenderán.

Efectuadas las conexiones de la llave conmutadora S1, tendremos que verificar de que cada posición corresponda a la función deseada.

Para los las dos llaves S2 y S3, aplicados en la entrada, y utilizados para obtener la condición "1" "0", recuerden que la condición "1" se tiene cuando se envía tensión positiva al terminal que nos interesa, y la condición "0" cuando en vez, a través de la llave or, el terminal está cortocircuitado a masa.

Tal condición estará confirmada por los dos diodos LED aplicados en los terminales de entrada, en la condición "1" el LED estará encendido, en la condición "0" apagado.

Terminado el montaje podrán controlar si todo funciona correctamente aplicando al circuito una pila de 4,5 volt (el circuito requiere una tensión de 5,1 volt pero también con 4,5 volt funcionará igualmente). Si los diodos LED no se iluminan cuando aplicamos en ellos la tensión positiva, es porque los mismos están colocados en posición invertida,por lo que se deberá cambiar los dos terminales.

Atención: No prueben nunca estos diodos directamente sobre una pila de 4,5 volt, sino que lo deberán hacer colocándole en serie una resistencia de 200 ohm.

Constatado que todo funcionaría bien podrán introducir el todo dentro de una caja de plástico o metal, diseñando un pequeño panel frontal como el que se ve en la figura 18, donde hay un triángulo que representa la COMPUERTA LOGICA, con las dos entradas A-B puestas a la izquierda, donde tendrán aplicados los dos diodos LED que indican la ondición "0" "1".

En el vértice del triángulo, a la derecha, aplicarán un tercer diodo LED (indicado con "C") que les dará la condición presente en la salida de la compuerta en examen.

El conmutador para obtener las varias compuertas, vendrá puesto en el centro con indicación, para cada posición, la lógica que se obtiene.

Abajo estarán aplicadas las dos llaves S2-S3 que nos darán la posibilidad de obtener las diferentes condiciones para las dos entradas; completarán el panel con una tercera llave, en el centro, para el interruptor general de la pila.

Este circuito, mucho más perfeccionado respecto a los otros simuladores, les dará la visión directa del comportamiento de varias compuertas, y les dará la posibilidad de proyectar, en tiempo mucho menor, aparatos digitales aun complejos.

Este variador de luminosidad para tubos fluorescentes que NET hoy les presenta, podrá solucionar la inquietud de muchos lectores que han escrito, a fin de que les presentemos un circuito fácil de construir y que de las mismas bondades que el varilight para carga inductiva y resistiva dado en nuestro N° 1.

VARILIGHT PARA LAMPARAS FLUORESCENTES

Algunos lectores, después de haber realizado nuestro varilight para lámparas incandescentes presentado en el número 1, han querido utilizar aquel circuito para variar la luminosidad de instalaciones de iluminación realizadas con tubos fluorescentes. El resultado es fácil decirlo, ha sido desastroso y nos han consultado preguntándonos sobre la posibilidad de la realización de un circuito para tal fin.

Viendo además que cada día la iluminación mediante tubos de neon es muy difundida, la aplicación de este accesorio resulta muy interesante para todos nuestros lectores.

Es de notar que en estos tubos, al disminuir la luminosidad no se tiene alguna variación del color de la luz, que permanece blanca hasta el mínimo; lo contrario de las lámparas incandescentes que tienden a un color rosado al disminuir la luminosidad.

Destacamos que para este tipo de lámparas no es posible disminuir la luminosidad hasta el apagado total, sino hasta un mínimo muy bajo, debajo del cual no se puede encender de ninguna manera.

ESQUEMA ELECTRICO

Advertimos a quien quiera realizar este circuito que no será posible introducir el varilight directamente sobre la instalación de iluminación, sin hacer alguna modificación sobre ésta última.

Para la normal iluminación de un tubo fluorescente es necesario el "arrancador" y la reactancia, mientras utilizando el varilight es necesario eliminar el arrancador y agregar un pequeño transformador y, lógicamente, nuestro circuito deja en su lugar la reactancia.

El circuito eléctrico de la instalación con variador es el de la figura 1. Como se ve, el circuito es muy simple y las características salientes son el empleo de un triac para comandar el encendido de la descarga a través del tubo, y la presencia del transformador T1.

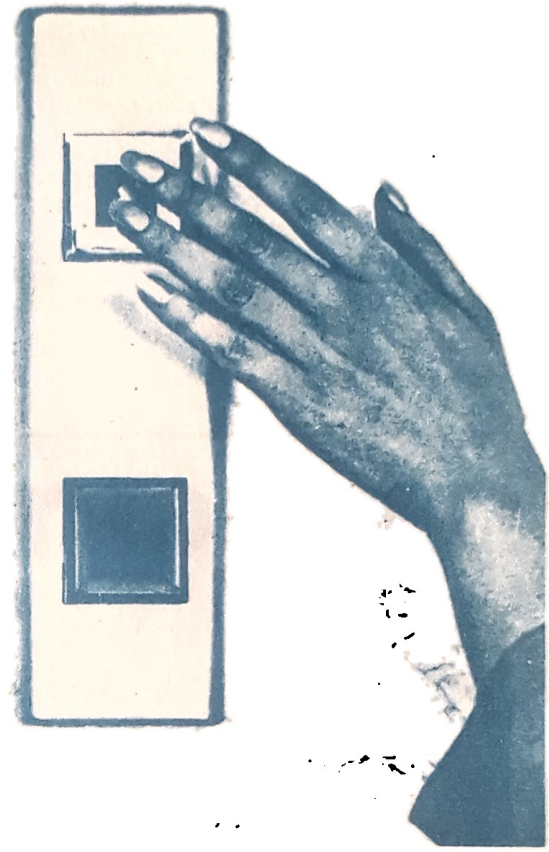
Este transformador de 8 a 10 watt con los dos secundarios de 5 volt y 0,5 amper resulta indispensable para alimentar los dos filamentos puestos en los extremos del tubo, los cuales, en el funcionamiento normal vienen alimentados (durante solamente el período de encendido) por el arrancador, mientras con el varilight deben estar continuamente alimentados, a fin de que pueda mantenerse (a través del tubo) el flujo de electrones, aún cuando la tensión disminuya.

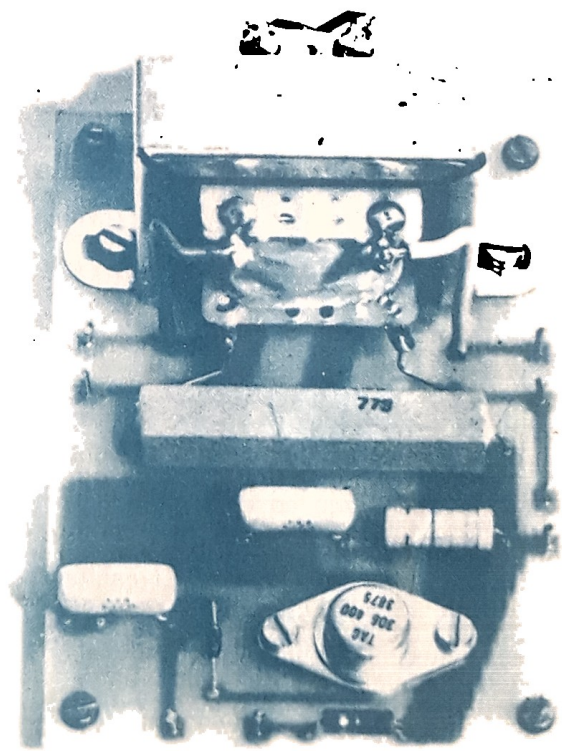
Un extremo del tubo, como se ve en el esquema, está conectado directamente a un borne de la red de 220 volt, el otro extremo a través de la reactancia, indicado con la sigla Z1, estará conectado al ánodo A2 del triac, mientras el ánodo A1 estará unido, obviamente, al otro borne de la red.

El primario del transformador T1 se conecta directamente a la red de alimentación.

La resistencia R1 sirve como carga resistiva útil para excitar el triac: en efecto, como se puede notar, está puesta entre el ánodo A2 del triac y un borne de la tensión de 220 volt. Esta resistencia puede ser de 2-3-5 watt con los valores comprendidos entre los 27.000 - 33.000 - 39.000 - 47.000 ohms, dado que su valor no es un valor crítico.

Debido a que este circuito, de carga aplicada sobre el triac resulta prevaleciente del tipo inductivo, estando constituida por la impedancia de la reactancia Z1 en serie con la del tubo fluorescente, es necesario apli-





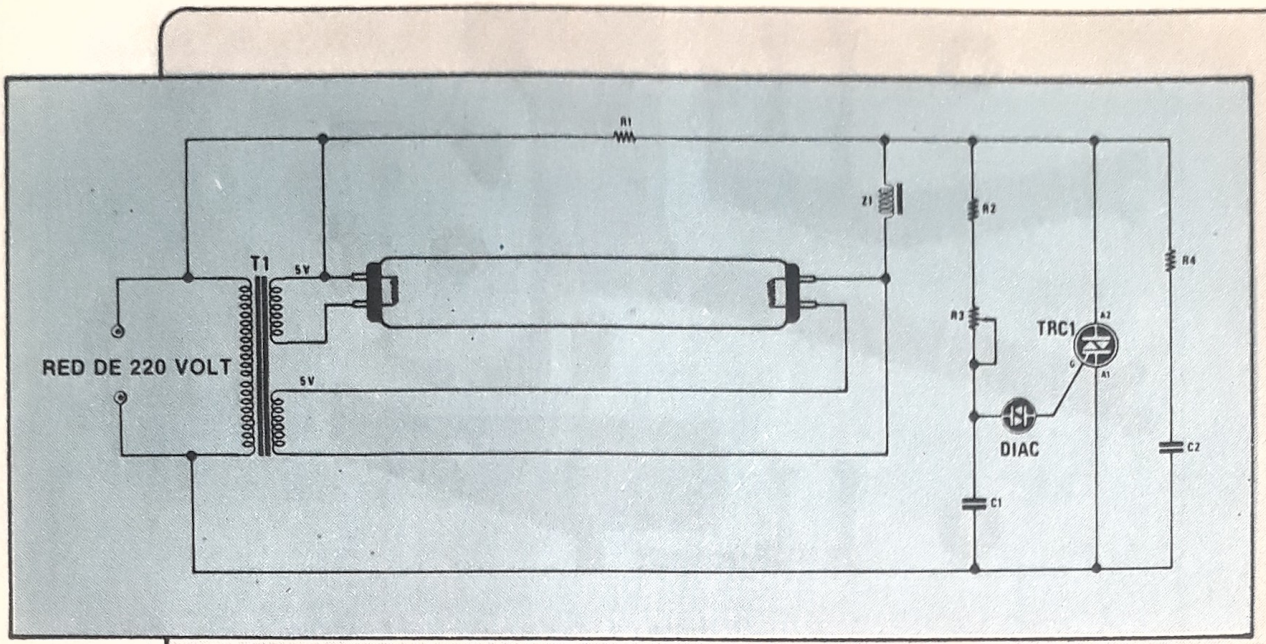


FIGURA 1:
ESQUEMA ELECTRICO

R1 = 33.000 ohm 3 watt
R2 = 5.600 ohm 1/2 watt
R3 = 470.000 ohm potenciómetro lineal
C1 = 100.000 pF poliester
C2 = 100.000 pF poliester
TRC1 = triac 400 volt 1 amper 1 diodo diac
Z1 = reactancia para tubo de neon
T1 = transformador con dos secundarios de 5 volt - 0,5 amper.

car entre el ánodo A1 y el ánodo A2 el circuito formado por la serie de R4 y C2.

Si no estuvieran estos componentes, la lámpara se encendería en forma irregular. El valor de la resistencia R4 es muy importante, por cuanto, si él es alterado notablemente respecto al indicado por nosotros, se modifica la variación de luminosidad en la proximidad del mínimo.

Si por ejemplo, en vez de usar el valor 3.300 ohm, se coloca una resistencia de 1000 ohm, rotando el potenciómetro R6 se notará, con un cierto nivel una imprevista y brusca disminución de luminosidad.

Con el valor de R4 indicado, este inconveniente no se manifiesta y la disminución de luminosidad resulta más lineal. Con respecto al triac aconsejamos los valores 400 volt 3 amper, pero también puede resultar más que suficiente un triac de 400 volt 1 amper.

La impedancia indicada en el esquema eléctrico con la sigla Z1 es en la práctica la normal "reactancia" ya presente en cada instalación de iluminación de un tubo fluorescente, por lo que se deberá mantener el valor de reactancia de 20 watt si el tubo es de 20 watt, o de 40 watt, si el tubo es de 40 watt.

Queremos dejar presente que con un solo triac y el circuito compuesto por R1 - R4 - C1 - R2 - R3 - C2 - diac, puede ser utilizado también para el encendido simultáneo de más tubos conectados en paralelo, porque para cada tubo se utiliza el relativo transformador T1 para alimentar los filamentos y la relativa reactancia.

De manera que, si en una sala tenemos 5 ó más tubos fluorescentes, un solo triac es más que suficiente para pilotear simultáneamente a todos; pero deberemos precisar 5 ó más reactancias y 5 ó más transformadores.

REALIZACION PRACTICA

Para la realización de este proyecto se puede usar el circuito impreso LX165 presentado en la figura 2 en tamaño natural.

Sobre este circuito, como se ve en la figura 4, se montará el transformador T1 y cada uno de los demás componentes requeridos, con exclusión, se entiende, del tubo fluorescente y la relativa reactancia.

Les recordamos que si tienen una reactancia con encendido rápido, es decir una instalación que no requiere arrancador, no podrá usarse para la realización de este proyecto; se deberá por lo tanto colocar una reactancia normal.

Una vez conectado a la red de 220 volt se rotará el potenciómetro R3 hasta alcanzar la luminosidad deseada.

COSTO DEL KIT
Circuito impreso en fibra de vidrio con serigrafía de componenetes más todos los componentes sin transformador . . . . . $ 140.000.-

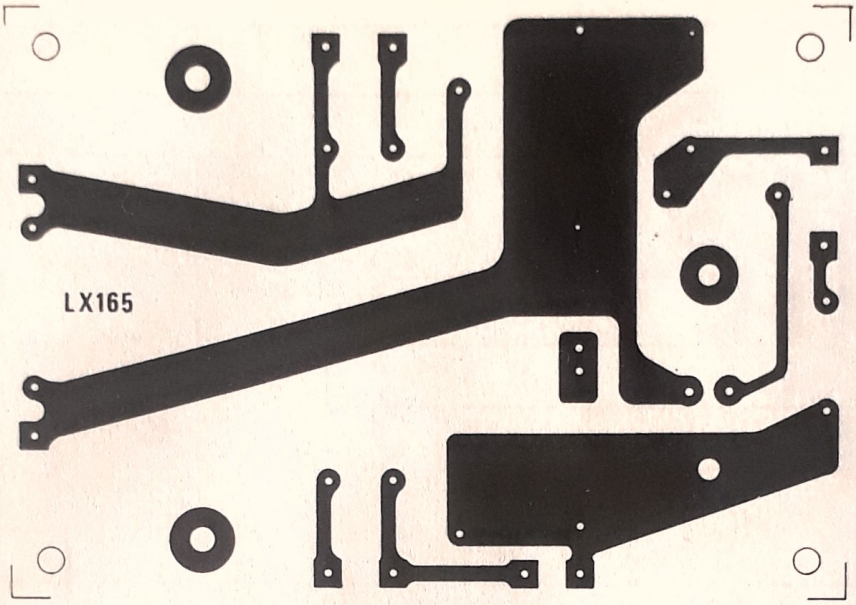
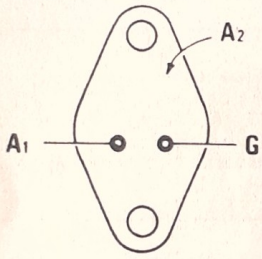


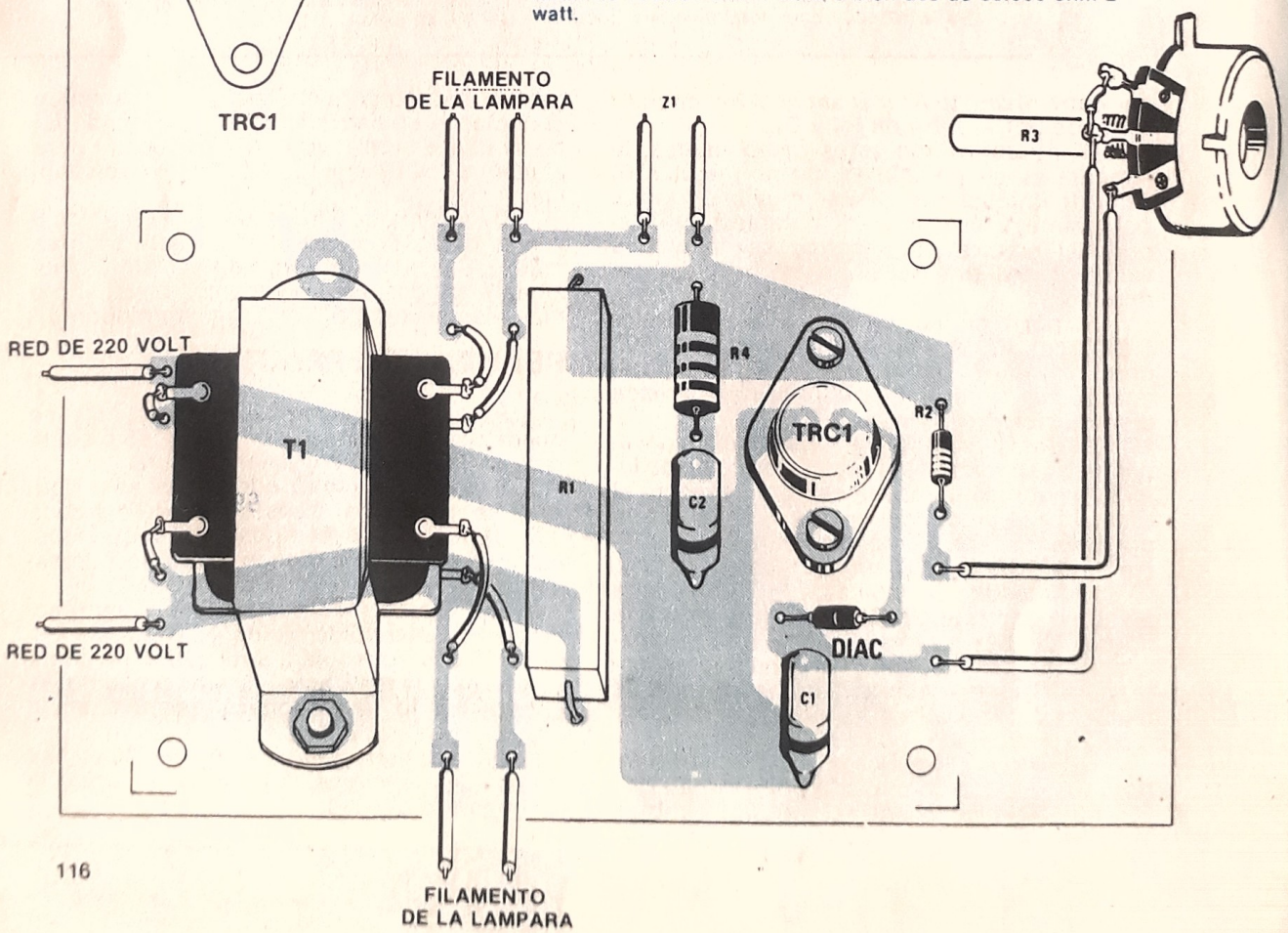
FIGURA 2: Diseño del circuito impreso en tamaño natural.



TRC1

FIGURA 3: Los tres terminales A1-A2-G del triac están dispuestos como se ve en el esquema. El ánodo A2 está formado por la carcasa metálica del contenedor.

FIGURA 4: Esquema práctico de montaje - NOTA: La resistencia R1 puede ser sustituida por tres resistencias en paralelo de 100.000 ohm 1 watt, o bien dos de 68.000 ohm 2 watt.



SERVICIO NET

ADQUIERA EL VOLUMEN RECOPILACION DE KIT

CONTENIDO

NET presenta su material didáctico en una recopilación de todos los circuitos de los kits aparecidos entre las publicaciones N° 1 hasta la N° 5.
En 120 páginas se detalla exhaustivamente el funcionamiento y la realización práctica de todos los dispositivos.

FORMA DE PAGO

A nombre de DATAKIT S.A. NO A LA ORDEN

☐ Envío giro postal, por valor de
$ .....
N° de Giro .....

☐ Envío cheque bancario por valor de $ .....
N° de Cheque .....

ADQUIERA LAS TABLAS DE CODIGOS DE COLORES

NUEVE SENSACIONALES TABLAS QUE TODOS DEBEN TENER

1 ☐ Condensadores de Tantalio (ITT-VALVO-SIEMENS)
2 ☐ Condensadores de Tantalio (KEMET)
3 ☐ Condensadores de tantalio (SEL-ITT)
4 ☐ Condensadores de Poliester (PHILIPS)
5 ☐ Condensadores cerámicos tubulares
6 ☐ Resistencia de carbón
7 ☐ Resistencia de depósito metálico
8 ☐ Impedancia de AF (Alta frec.)
9 ☐ Condensadores de tantalio

Deseo recibir las nueve tablas
Deseo recibir las tablas:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐

FORMA DE PAGO

A nombre de DATAKIT S.A. NO A LA ORDEN

☐ Envío giro postal, por valor de
$ .....
N° de Giro .....

☐ Envío cheque bancario por valor de $ .....
N° de Cheque .....

PEDIDO DE KITS

Deseo recibir el kit identificado por la sigla: .....
Aparecido en la Revista del mes de .....

Es suscriptor ☐ SI ☐ NO

Me corresponde bonificación del 15 %
☐ SI ☐ NO

Ver pág. N° 476 listado de precios

FORMA DE PAGO

A nombre de DATAKIT S.A. NO A LA ORDEN

☐ Envío giro postal, por valor de
$ .....
N° de Giro .....

☐ Envío de cheque bancario por valor
$ .....
N° de Giro .....

☐ Incremento por gasto de envío y franqueo por valor de
$ .....

RECORTE Y ENVIE ESTE CUPON

SERVICIO NET

REMITENTE:

Nombre: . . . . . .
Apellido: . . . . . .
Dirección: . . . . . .
Número . . . . . C. Postal: . . . . . .
Ciudad: . . . . . Pcia.: . . . . . .

Es suscriptor SI NO

NET
NUEVA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

ATTE.
DATAKIT S.A.
CASILLA DE CORREO 25 -SUC. 2(B)
(1042) CAPITAL FEDERAL

REMITENTE:

Nombre: . . . . . .
Apellido: . . . . . .
Dirección: . . . . . .
Número . . . . . C. Postal: . . . . . .
Ciudad: . . . . . Pcia.: . . . . . .

Es suscriptor ☐ SI ☐ NO

NET
NUEVA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

ATTE.
DATAKIT S.A.
CASILLA DE CORREO 25 -SUC. 2(B)
(1042) CAPITAL FEDERAL

REMITENTE:

Nombre: . . . . . .
Apellido: . . . . . .
Dirección: . . . . . .
Número . . . . . C. Postal: . . . . . .
Ciudad: . . . . . Pcia.: . . . . . .

Es suscriptor ☐ SI ☐ NO

NET
NUEVA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

ATTE.
DATAKIT S.A.
CASILLA DE CORREO 25 -SUC. 2(B)
(1042) CAPITAL FEDERAL

RECORTE Y ENVIE ESTE CUPON

FE DE ERRATAS

*** Nro. 3 ***

En la página 186 la plaqueta debe rebatirse, la parte de arriba debe ir abajo y viceversa.
En la página 188 la plaqueta debe rebatirse, la parte de arriba debe ir abajo y viceversa.

*** Nro. 4 ***

En la página 374 la plaqueta debe rebatirse, la parte de arriba debe ir abajo y viceversa.

*** Nro. 5 ***

En las figuras 1, 2 y 4 del artículo "CIRCUITOS DE EMPLEO CON DIODOS SCR Y TRIAC" el dibujo correspondiente a la representación del transistor unijuntura debe ser:

*** Nro. 9 ***

PROBADOR DE TRANSISTORES

En la figura 1 se deben hacer las correcciones: Se omitió nombrar R5 que va colocada sobre R6. En el IC1 la pata 7 debe decir 8, la pata 6 debe decir 7, la pata 5 debe decir 6.
La barra vertical que va de B a E en el transistor debe borrarse. Debe hacerse un punto de unión donde convergen R3, R5 y R6.
En la figura 2 debe decir escala 2:1.
En la figura 3, la plaqueta debe invertirse para que coincida con los elementos.

BIOESTIMULADOR

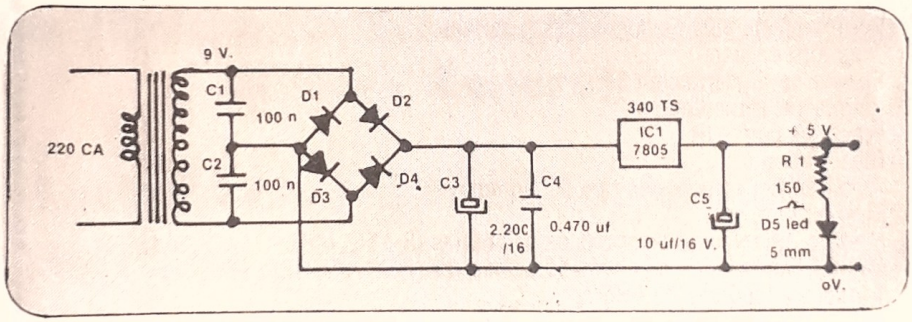
La plaqueta debe invertirse para que coincida con los elementos.

*** Nro. 10 ***

En la página 367 la construcción de la antena cúbica debe entenderse que se realiza con cuatro caras en total (dos en cada cara) y teniendo cada cara una longitud de 1,93 metros.

*** Nro. 11 ***

Se reimprime la figura N-7 de la página 405.
En la página 471 (LISTA DE COMPONENTES) debe utilizarse para Q2 al BC 447 y para D1 al 1N4002.
En la página 473 donde dice C2 debe decir C1 y donde dice C3 debe decir C2.
En la página 474 (fig. 3), la plaqueta está vista desde el lado componentes. Si quiere vérsela desde el lado cobre se debe rebatir, esto es la parte de arriba debe ir abajo y viceversa.
En la página 475 la plaqueta está vista desde el lado componentes.
Las plaquetas de la página 474 y 475 están dibujadas a tamaño doble del natural.



Garantizamos nuestro material didáctico

Todos los kits que se publican en las páginas de **NET** cuentan con una garantía de funcionamiento que la Revista les brinda. . .

Los componentes incluidos son de 1ª clase y están doblemente garantizados. En primer lugar, por el control de origen (sean importados o nacionales) y en segundo lugar por las pruebas realizadas por **NET.**

Para asesoramiento técnico, llamar al 46-2309

Los días **MARTES y JUEVES, de 14,30 a 19 hs.**, nuestros especialistas están a disposición de los compradores de nuestro material didáctico para resolver cualquier problema técnico, falla de armado o similares.

En otros horarios será dificultoso responder a sus requerimientos, dado que los asesores desarrollan sus tareas habituales en nuestro laboratorio y centro de cómputo.

Material didáctico. Los kits pueden adquirirse en nuestras oficinas, **Sarmiento 1934**, P.B., Dto. 1. y por correspondencia, previo envío de giro postal o cheque bancario a la orden de **DATAKIT S.A.**, con un adicional de $ 30.000 por gastos de envío y franqueo.

LISTA DE PRECIOS AL 1° DE MARZO DE 1982

CODIGO	PROYECTO	REV.	COSTO DEL KIT
LX44	Timer Electrónico NE555	8	$ 500 000
LX71	Varilight con triac para 8 amper (carga resistiva/inductiva	4	$ 180.000
LX121	Automático para luces de posición con NE555	1	$ 350.000
LX129	Pro-memoria par auto con NE555/CD4011	8	$ 175.000
LX169	Antirrobo para automóvil con CD.4001	1	$
LX199	Termómetro luminoso con LED con VAA.180	2	$ 560.000
LX218	Bioestimulador a iones negativos	9	$ 350.000
LX229	Cuenta vueltas digital para auto	3	$ 1.400.000
LX261	Antirrobo c/rayos infrarrojos con 74C914 y LM311	6	$ 870.000
LX262	Economizador de combustible y salvamultas con LM.3900	5	$ 500.000
LX274	Indicador de carga de batería con IM.3900	5	$
LX283	Luces de cortesía para auto con NE.555	4	$ 190.000
LX287	Cerradura electrónica con c/mos	3	$ 720.000
LX323	Autoblinker con NE.555	4	$ 300.000
LX327	Cargabatería automático con BDX 53-TCA 965 (sin transformador)	4	$
LX328	Comando automático para limpiaparabrisas con CD.4528	7	$ 400.000
LX331	Reductor de tensión de 12 volt 9-6 volt con UA.78M4	5	$ 230.000
LX337	Transmisor de rayos infrarrojos	1	$
LX338	Receptor de rayos infrarrojos	2	$
LX356	Sonda lógica para c/mos	3	$ 230.000
LX359	Radiomicrófono en FN con TL.081	0	$ 230.000
LX374	Encendido electrónico para auto	3	$
LX428	Probador de transistores	9	$ 200.000
*420001	Amplificador de audio de 12 watt	7	$ 170.000
*420003	Amplificador de audio de 25 watt	7	$ 290.000
*GAF-1	Generador de audiofrecuencias	7	$ 1.550.000
*FAR-1	Fuente de alimentación 0-25V, 0-1, 3A	8	$ 2.050.000
*121-K	Fuente variable	11	$ 405.000
*121-AD	Kit adicional a la fuente variable	11	$ 280.000
*606-K	Dado electrónico	12	$ 260.000
*615-K	Bocina	12	$ 300.000
*BUS-K2	Detector de metales	12	$ 180.000
NET019	Frecuencimetro	11	$ 620.000
NET 025	Generador de efectos sonoros (sin parlante)	10	$ 160.000
NET 026	Tres kits en uno	10	$ 220.000
NET 027	Fuente de alimentación 1	11	$ 85.000
NET 028	Fuente de alimentación 2	11	$ 110.000
NET 029	Prácticas con SCR	10	$ 190.000
NET 030	Reloj digital	12	$ 550.000
NET 031	Probador del estado eléctrico del automóvil	11	$ 70.000
NET 032	Sirena multiuso	11	$ 150.000
NET 033	Medidor de relación de ondas estacionarias (3-150) MHZ	12	$ 150.000
NET 034	Medidor de relación de ondas estacionarias (20-220 MHZ)		$ 130.000
NUEVE	Tablas con códigos de colores	—	$ 50.000
UNA	Cada una de las tablas con códigos de colores	—	$ 7.000
NET 040	Construya sus circuitos impresos	9	$ 75.000
LX 168 A	Mezclador sección de entrada		$ 990.000
LX 168 B	Mezclador sección control de volumen y tono		$ 550.000
LX 165	Varilight para tubo fluorescente (sin transformador)		$ 140.000
EL 120	Convertidor de 12 V-CC- a 220 V CA (50 Hertz) (sin transformador)		$ 200.000

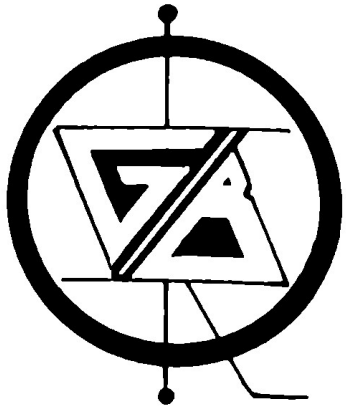
Gastos de franqueo y envío $ 30.000.
Todos los kits indicados con un asterisco (*) se venden solamente en las oficinas de DATAKIT S.A.

Sarmiento 1934 - P.B., Cap. Fed., o por vía postal, previo envío del giro correspondiente.
Los kits que no tienen precios de venta no se encuentran, momentáneamente, en stock.

Distribuidores de nuestras revistas y kits

FISCHER HNOS. S.R.L. - Pichincha 332 - Capital Federal
ELECTRONICA INTERNACIOAL - Ayacucho 311 - Capital Federal
ENEKA ARGENTINA SACIFI Tucumán 299 - Capital Federal
DIGITEL - Andrés Ferreira 2695 - Caseros - Pcia. de Bs. As.
HAYTON S.C.A. - 25 de Mayo 116 - Avellaneda - Pcia. de Bs. Aires.
THIKO S.A. - Perú 653 - Capital Federal
KOMPONENTA S.R.L. Azcuénaga 76 - Capital Federal.
ING. ELECTRONICA S.R.L. - Perú 973 - Capital Federal.
GOYAL - Calle 46 - Nº 436 - La Plata - Pcia. de Bs. As.
FAMATEL Cangallo 1591 Cap.
GB INGENIERIA ELECTRONICA - Mitre 1173 - Rosario - Santa Fe
ELECTRONS S.A. - Misiones 6442 (1684) - Tel. 750-1026 - El Palomar

IMPRESIONES GRAFICAS TABARE SAIC
Erézcano 3158 Buenos Aires



G B INGENIERIA ELECTRONICA

Distribuidores de componentes electrónicos por mayor y menor

Cotizaciones y envíos a todo el país.

Circuitos integrados (TTL - C-MOS - líneas - Audio - T V - Fuentes)

Diodos (Conmutación - rectificadores hasta 300 A - Zeners)

Transistores - tiristores - Triacs - LED'A

Optoelectrónica - zócalos conectores - capacitores

Todos los elementos pasivos y activos que requiere la ingeniería

Electrónica de avanzada a su servicio

Distribuidores Oficiales Nueva Electrónica y Telecomunicaciones

MITRE 1173 - T. E. 45890/60881 - 2000 - ROSARIO

I.A.T.T.

INSTITUTO ARGENTINO DE TELEFONIA Y TELEX

DE LA CAMARA ARGENTINA DE TELEFONIA Y AFINES

INICIACION DE CURSOS 1982

DICTADO BAJO EL SISTEMA **FPA** (FORMACION PROFESIONAL ACELERADA) TEORICO - PRACTICO.

CARRERAS

TECNICO EN TELEFONIA (perito en centrales privadas)

Cuadros de conmutación en espacio y tiempo (PCM)
Multicentrales Key Systems
Centrales PBX, PABX
Líneas Telefónicas
Telefonía Rural
Aparatos

EXPERTO EN TELEFONIA (Cableado Telefónico)

Cableado de edificio
Conexión de intercomunicadores
Redes de centrales PABX
Instalación de multicentralitas
Numeración y peinado de cables y listones
Presentación de planos ante ENTEL
Normas de ENTEL
Porteros eléctricos

TELEFONIA ELECTRONICA

Electrónica pura I y II
Electrónica aplicada I y II
Centrales EPABX

OPERADOR/A DE TELEX Y TELETIPOS

Nacional e Internacional

Teórico práctico con los equipos más avanzados

PROGRAMA Y MATRICULA OFICIAL

Otorgada por la Secretaría de Telecomunicaciones

Presentación de exámen ante ENTEL

Los cursos se dictan para empresas y particulares

INSCRIPCION E INFORMES DE 10 a 12,30 Hs. y de 16 a 21 Hs. EN:

SANTA FE 4874 - capital **772-9009**

NAVEGADOR SATELITAL

MARCA RACAL-DECCA MODELO SAT NAV DS4

- Bajo costo - alta performance.
- Representación continua de lat / log hora / fecha y velocidad / rumbo.
- Diez rutas de destino.
- Cálculos de circulo máximo y de rumbo.
- Alarma de próxima adquisición satelital.
- Operación de bajo voltaje en CA o CC.
- Batería interna incluida, conmutable automáticamente en caso de interrupción en la fuente de alimentación.

Representación exclusiva en Argentina
OTON R. KLEIN S.A. - CARLOS CALVO 225/29 - (1102) CAPITAL TEL.: 362-7806 / 7770 / 7357

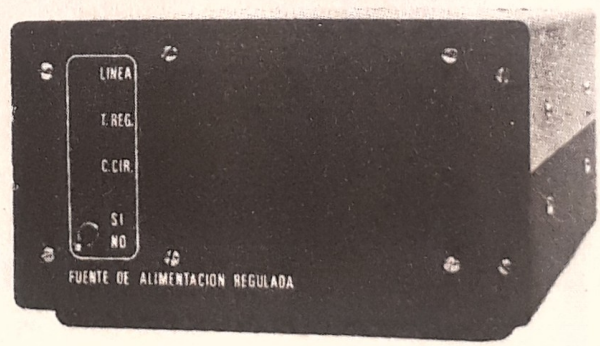
HB comunicaciones s.r.l.

PROYECTO Y ASESORAMIENTO
DE SISTEMAS DE COMUNICACIONES HF - VHF - UHF

FUENTE DE ALIMENTACION
de muy alta confiabilidad
con parlante incorporado para
equipos de comunicaciones

Especificaciones:

Entrada: 220 V CA + 20% ÷ 10%
Salida: Ajustable (12-15 V) (20-26 V)
Regulación: Mejor que 200 m V (a) plena carga sin carga.
Ripple: Menos de 25m V RMS (a) plena carga
Corriente de salida: 6, 8, 15 y 25 A
Protecciones: Cortocircuito, sobretensión, rectificador, entrada
Opciones: Parlante cerámico de 5 × 3 o instrumentos de panel



ING. MARCONI 3365 - (1609) BECCAR - BUENOS AIRES - TEL. 765-0310

HARRODS

RESTAURANT Y CONFITERIA

Su alto nivel de elección

Cocina internacional

Convenciones - Recepciones

Florida 877 - 3er. Piso - Capital

Tel. 32-4411 - Interno 217

SU
CORRECTO
ASESORAMIENTO
PLIEGOS DE LICITACIONES • PROYECTOS
• ANTEPROYECTOS • INGENIERIA • DIREC-
CION DE OBRAS • TELEFONIA • PUBLICA
• PRIVADA • COOPERATIVAS • RURAL
EN TELECOMUNICACIONES
DATATEL SRL
Sarmiento 1934 Pb. dto. 1
(1044) Capital
tel. 46-2309

ELECTRONICA INTERNACIONAL

LA CASA DEL CIRCUITO INTEGRADO – AMERICANOS • EUROPEOS • JAPONESES

LISTA INCOMPLETA
CONSULTE OTROS TIPOS

IX 0002	IX 0093	SFC 410	TBA 990	LA 1364	SAB 3012	CD 4081	AN 5620	DM 7420	MC 14055	DM 74147	BV 127
IX 0004	CX 093	STK 430	UPC 1001	CA 1365	CA 3030	CD 4086	TA 5628	DM 7423	MC 14059	DM 74148	AC 128
AY-3-8500	IX 0094	STK 435	TDA 1003	LA 1365	CA 3036	CD 4089	MM 5736	DM 7425	MC 14060	DM 74150	BD 135
AY-5-9100	CX 095	STK 437	TDA 1005	UPC 1365	PL 3064	CD 4093	MM 5739	DM 7426	MC 14063	DM 74151	BD 136
N 8T04	CX 103	STK 439	TDA 1006	HA 1366W	BL 3065	CD 4094	TA 5814	DM 7427	MC 14066	DM 74153	BD 137
N 8T05	IX 0109	TBA 440	UPC 1009	HA 1366R	LM 3065	CD 4095	TA 6253	DM 7430	MC 14068	DM 74154	BD 138
N 8T13	SAJ 110	TDA 440	IX 1010	HA 1367	PL 3065	CD 4096	TA 6405	DM 7432	MC 14069	DM 74156	BD 139
N 8T14	AN 115	STK 441	TDA 1010	LA 1367	CA 3068	CD 4098	TA 6480	MEM 7436K	MC 14070	DM 74157	BD 140
N 8T26	IX 0118	STK 443	TDA 1011	UPC 1367	PL 3070	LA 4100	SAS 6600	DM 7437	MC 14071	DM 74160	BSTBO 140
N 8T28	U 120M	TBA 450	LM 1011	LA 1368	CA 3072	LA 4101	SAS 6610	DM 7438	MC 14072	DM 74161	BC 141
N 8T31	TBA 120U	UPC 487	IX 1013	HA 1368	CA 3084	LA 4102	SAS 6700	DM 7440	MC 14075	DM 74162	BSTCO 143
N 8T95	TBA 120T	TL 489	UPC 1018	HA 1371	CA 3084	MB 4102	SAS 6710	DM 7442	MC 14076	DM 74163	BSTCO 146
N 8T96	TBA 120S	TBA 500	UPC 1020	HA 1372	CA 3089	LA 4110	TA 7060	DM 7446	MC 14077	DM 74164	AD 149
N 8T98	TBA 120Q	BA 501	UPC 1021	HA 1374	LM 3089	LA 4112	TA 7061	DM 7447	MC 14078	DM 74166	AC 153 88
STK 011	UPC 141	STK 501	TDA 1022	HA 1377	TCA 3089	LA 4125	TA 7063	DM 7448	MC 14081	DM 74170	AD 161
STK 015	L 144CJ	BA 505	UPC 1024	LA 1383	CA 3094	LA 4135	TA 7066	DM 7450	MC 14082	DM 74173	AD 162
15-41545	L 148	TBA 510	SAA 1024	UPC 1384	MB 3104	RC 4136	TA 7069	DM 7451	MC 14086	DM 74174	ECG 164
15-43251-2	UPC 151	BA 511	SAA 1025	HA 1388	MB 3105	LA 4140	TA 7070	DM 7453	MC 14098	DM 74175	BF 167
STK 016	UPC 157	STK 511	M 1025	MC 1389	MB 3106	CD 4161	TA 7071	DM 7454	MC 14161	DM 74176	AC 176
IX 0016	TL 170	BA 514	UPC 1025	LA 1390	CA 3120	LA 4170	TA 7072	DM 7460	MC 14162	DM 74177	BF 177
UPC 16	TL 172	NE 515	UPC 1026	MC 1391	CA 3120	CD 4174	TA 7073	DM 7470	MC 14174	DM 74180	BC 178
IX 0020	UA 180	BA 516	UPC 1028	HA 1392	LD 3120	TFK 4180	TA 7074	DM 7472	MC 14422	DM 74181	BC 179
UPC 20	FZH 191	TBA 520	UPC 1031	MC 1393	LA 3122	LA 4201	TA 7075	DM 7473	MC 14433	DM 74184	ESM 181
21 F.02	L 200	BA 521	SAF 1032	HA 1394	CA 3123	LA 4220	TA 7076	DM 7474	MC 14447	DM 74191	AC 187
STK 022	CA 201	TAA 521	UPC 1032	HA 1397	LA 3130	LA 4230	TA 7089	DM 7476	MC 14495	DM 74192	AC 188
IX 0024	L 201	BA 524	TDA 1035	CA 1398	CA 3130E	TDA 4260	TA 7102	DM 7480	MC 14502	DM 74193	BF 195
STK 024	AN 203	BA 526	TDA 1037	HA 1398	LA 3133	TDA 4266	TA 7103	DM 7482	MC 14504	DM 74194	BF 196
DS 0025	AN 210	BA 527	SAF 1039	MC 1398	CA 3134	TDA 4280	TA 7104	DM 7483	MC 14506	DM 74195	BF 197
STK 025	SAJ 210	TBA 530	TDA 1047	LB 1405	CA 3140	TDA 4290	ITT 7105	DM 7485	MC 14508	DM 74196	BF 198
UPC 27	AN 211	BA 532	TDA 1054	SI EL INTEGRADO O SEMICON-		LA 4400	TA 7108	DM 7490	MC 14511	DM 74198	BF 199
UPC 30	AN 214	TBA 540	TDA 1072	DUCTOR QUE NECESITA NO FIGU-		TDA 4400	TA 7109	DM 7491	MC 14514	DM 74365	AF 200
IX 0031	AN 217	TCA 540	TMS 1100	RA EN LISTA. LLAMENOS. PODE-		KB 409	AN 7114	DM 7492	MC 14515	DM 74404	MRF 207
UPC 33	AN 221	NE 542	LA 1111	MOS TENERLO EN STOCK		TDA 4410	AN 7115	DM 7493	MC 14516	DM 74416	BU 208
IX 0035	TBA 221	NE 545	HA 1124			LA 4420	TA 7120	DM 7495	MC 14518	SN 75188	TTL 209
IX 0037	TBA 231	NE 546	HA 1125	HA 1406	LD 3141	LA 4422	TA 7122	TA 7502	MC 14519	SN 75491	BSTCO 233
IX 0038	AN 236	NE 550	HA 1126	LB 1415	LD 3150	TDA 4422	TA 7124	TA 7504	MC 14520	SN 75492	AF 279
STK 0039	AN 238	TBA 550	HA 1128	TBA 1440	LA 3155	LA 4430	TA 7129	TA 7506	MC 14527	SN 75476	AF 280
UPC 41	AN 240	TAA 550	HA 1133	TBA 1441	LA 3160	CD 4502	AN 7130	TA 7507	MC 14528	SN 75902	GE 287
IX 0042	AN 241	UPC 554	HA 1137	HA 1452	CA 3161	CD 4504	TA 7130	TA 7608	MC 14529	SN 76001	GE 288
IX 0043	AN 246	UPC 555	HA 1138	MC 1455	CA 3189	CD 4506	TA 7136	TA 7609	MC 14530	SN 76013	BC 298
IX 0044	AN 252	NE 555	HA 1139	MC 1456	LA 3201	CD 4508	TA 7137	TA 7814	MC 14531	SN 76023	BR 303
IX 0048	AN 253	CX 556	HA 1140	HA 1457	MB 3202	CD 4510	AN 7140	TA 7817	MC 14532	SN 76115	LM 309K
STK 050	M 255	LM 556	HA 1141	CA 1458	SAB 3209	CD 4511	TA 7141	SN 7666	MC 14534	SN 76123	LM 317K
STK 0050	AN 260	CX 557	HA 1146	LM 1458	LA 3210	CD 4514	AN 7145	UA 7805	MC 14536	SN 76131	BF 324
IX 0051	AN 262	NE 558	HA 1150	MC 1458	SAB 3210	CD 4515	TA 7145	UA 7805	MC 14543	SN 76298	BU 326A
IX 0052	AN 264	UPC 558	HA 1151	LA 1460	SAB 3211	CD 4516	TA 7146	UA 7812	MC 14549	SN 76322	BC 327
IX 0053	TCA 270	NE 559	TDA 1151	MC 1489	CA 3240	CD 4518	TA 7147	UA 7824	MC 14553	SN 76330	BC 328
IX 0054	AN 271	TBA 560	HA 1152	MC 1546	TDA 3300	CD 4519	TA 7148	UA 7906	MC 14555	SN 76360	BC 337
IX 0055	AN 272	SAS 560	UPC 1152	LM 1800	LA 3301	CD 4520	TA 7149	UA 7918C	MC 14557	SN 76390	BC 338
TL 061	AN 281	UPC 563	HA 1154	LM 1820	MC 3302	CD 4527	CONTINUAMENTE RENOVAMOS Y		MC 14558	SN 76396	BC 368
TL 062	TBA 281	NE 565	UPC 1154	LM 1845	MC 3302	CD 4528	AMPLIAMOS EL STOCK DE INTE-		MC 14559	SN 76519	BC 369
TL 071	BA 301	LM 566	UPC 1155	LM 1889	TDA 3310	CD 4529	GRADOS Y SEMICONDUCTORES		MC 14572	SN 76530	BC 378
TL 072	LM 301	UPC 566	UPC 1156	TDA 1908	MC 3320	CD 4530	PARA BRINDAR EL MEJOR DE LOS		MC 14573	SN 76620	AF 379
TL 074	BA 302	LM 567	HA 1156	TDA 1910	TDA 3320	CD 4531	SERVICIOS A NUESTRA CLIEN-		MC 14574	SN 76635	STR 381
74C00	AN 305	TBA 570	TDA 1170	TDA 1950	LA 3350	CD 4532	TELA		MC 14575	SN 76639	BU 406
74C10	AN 307	SAS 570	UPC 1181	TMS 1965	TDA 3500	CD 4534			MC 14580	SN 76643	BF 422
74C73	LM 307	NE 571	UPC 1182	LM 2000	ADD 3501	CD 4538	AN 7150	MFC 8020	MC 14581	SN 76650	BU 426A
74C150	BA 308	UPC 571	UPC 1185	TDA 2002	TDA 3510	CD 4543	AN 7151	DM 8053	MC 14582	SN 76651	BF 459
74C154	LM 309H	UPC 574	UPC 1186	ULN 2002	SG 3524	CD 4549	TA 7152	DM 8060	MC 14583	SN 76664	BF 494
74C221	LM 311	UPC 575	TDA 1190	TDA 2003	TMS 3529	CD 4555	TA 7153	DM 8154	MC 14585	SN 76665	BU 500
74C902	BA 312	UPC 576	HA 1196	CA 2004	TDA 3560	TX 4558	TA 7154	MEM 8154	MC 14597	SN 76666	BC 547
74C912	AN 313	UPC 577	HA 1197	TDA 2004	MB 3607	CD 4558	TA 7155	M 8164	MC 14599	SN 76670	BC 548
74C915	BA 313	UPC 578	HA 1199	TDA 2006	MB 3705	AN 7156	DM 8212	SN 16848	SN 76810	BC 549
74C926	AN 315	SAS 580	LA 1200	TDA 2010	MB 3713	CD 4559	TA 7157	DM 8221	SN 16861	1001012	BC 557
74L04	BA 315	TCA 580	TDA 1200	TDA 2020	TMS 3731	CD 4572	TA 7161	DM 8259	SN 16862	TRANSITORES	BC 558
74L10	LM 317	UPC 580	LA 1201	TDA 2030	TMS 3755	CD 4573	TA 7169	DM 8283	HA 17458	TIRISTORES	BD 645
74L42	LM 317K	UPC 587	HA 1203	CA 2065	MB 3756	CD 4574	TA 7171	DM 8541	LA 17456	DIODOS	BD 649
74L74	AN 318	KC 581	LA 1210	M 2077	LM 3900	CD 4575	TA 7173	DM 8544	HA 17555	TIA01	BD 677
74LS01	BA 318	KC 582	HA 1211	MM 2101	TBA 3950	CD 4580	TA 7174	DM 8553	HA 17723	RCA 1006	BD 678
74LS02	U 318	KC 583	TDA 1220	ULN 2110	CD 4000	CD 4581	TA 7176	DM 8556	HA 17901	CTC A3-12	BF 679
74LS05	GF 320	UPC 587	LA 1230	MM 2111	CD 4001	CD 4582	TA 7177	DM 8601	HA 17902	IN 4007	BF 758
74LS08	LM 320K12	SAS 590	LA 1270	ULN 2111	CD 4002	CD 4583	TA 7178	DM 8602	SN 29762	IN 4148	GF 758
74LS10	LM 320K15	NE 592	TDA 1270	ULN 2122	CD 4006	CD 4585	TA 7192	DM 8820	SN 29764	IN 5401	BU 800
74LS13	LM 320T5	UPC 592	B 1288	ULN 2136	CD 4007	CD 4597	TA 7193	DM 8830	SN 29769	IN 5408	MRF 816
74LS14	LM 320T12	AN 606	MC 1303	TDA 2140	CD 4008	CD 4599	TA 7200	DM 8855	SN 29770	2N 35	BF 869
74LS20	LM 320T18	TAA 611	LM 1303	TDA 2150	CD 4009	CD 4724	TA 7201	HA 11107	SN 29771	2N 443	BF 870
74LS21	U 321	AN 612	HA 1304	TDA 2151	CD 4011	AN 5011	TA 7202	HA 11215	SN 29772	2N 2202	BF 907
74LS30	AN 321	PL 630	HA 1306	TDA 2160	CD 4012	M 5106	TA 7203	HA 11227	SN 29773	2N 2646	BSTB01233
74LS32	LM 324	TAA 630	HA 1309	TDA 2161	CD 4014	LA 5110	TA 7204	HA 11229	SN 29799	2N 3055	RCA 3055
74LS122	LM 325	TBA 641	MC 1309	ULN 2165	CD 4015	AN 5111	TA 7205	HA 11235	SN 29848	2N 3553	S 3900
74LS125	AN 326	NE 644	BA 1310	ULN 2210	CD 4016	M 5112	TA 7207	HA 11245	SN 29861	2N 5179	S 3901
74LS126	BA 328	NE 646	CA 1310	ULN 2217	CD 4017	LA 5112	TA 7208	HA 11412	SN 29862	2N 6027	S 6080
74LS132	BA 333	TBA 651	LM 1310	ULN 2280	CD 4018	M 5115	TA 7209	HA 11414	CD 40100	2N 6036	S 6087
74LS134	AN 334	BA 656	MC 1310	ULN 2291	CD 4020	M 5135	TA 7210	HA 11580	CD 40102		S 6089
74LS139	LM 3342	SAS 670	PL 1310	ULN 2298	CD 4021	M 5143	TA 7211	HA 12003	CD 40103	2N 6039	RC 17020
74LS157	LM 339	TBA 690	HA 1311	SFC 2458	CD 4022	M 5144	TA 7212	HA 12013	CD 40106	2SA 608	RC 17021
74LS173	AN 340	TAA 700	MC 1312	TDA 2510	CD 4023	M 5146	TA 7213	LF 13741N	CD 40107	2SA 940	RC 17022
74LS174	BA 340	TBA 700	HA 1313	TDA 2521	CD 4025	M 5152	TA 7214	MC 14000	CD 40108	2SC 535	RC 17023
74LS175	LM 340KC	LM 709	HA 1317	TDA 2522	CD 4027	M 5153	TA 7215	MC 14001	CD 40109	2SC 536	RC 17024
74LS195	LM 340T15	LM 710N	HA 1318	TDA 2523	CD 4028	M 5154	TA 7216	MC 14002	CD 40114	2SC 643A	RC 17025
74LS233	LM 340T24	LM 711N	HA 1319	TDA 2525	CD 4029	M 5155	TA 7217	MC 14006	CD 40160	2SC 681	RC 17039
74LS242	LM 341P15	LM 723	BA 1320	TDA 2530	LA 4031	M 5156	TA 7222	MC 14007	CD 40163	2SC 732	RC 17040
74LS266	AN 342	TBA 730	LA 1320	TDA 2532	CD 4032	M 5176	TA 7223	MC 14008	CD 40174	2SC 930	RC 17041
74LS367	LM 346N	TCA 730	HA 1322	TDA 2540	LA 4032	M 5183	TA 7224	MC 14011	CD 40175	2SC 1004	RC 17042
74LS174 N	LF 355H	LM 733N	HA 1325	TDA 2541	CD 4033	M 5185	TA 7225	MC 14012	CD 40194	2SC 1034	RC 17043
74LS174 J	LF 355N	TCA 740	MC 1327	TDA 2545	CD 4034	M 5186	TA 7226	MC 14013	CD 40208	2SC 1051	RC 17044
74S195	LF 356H	LM 741	TDA 1327	TDA 2560	CD 4035	M 5190	TA 7227	MC 14014	CD 40257	2SC 1307	RC 17045
78HV18	LF 356N	LM 747	HA 1329	TDA 2571	CD 4038	M 5193	TA 7229	MC 14015	MK 50395	2SC 1617	RC 17049
78L02	LF 357H	UA 748	BA 1330	TDA 2575	CD 4040	M 5194	TA 7260	MC 14016	M 51231	2SC 2073	RC 17052
78L12	LF 357N	CA 748	MC 1330	TDA 2581	CD 4042	M 5195	TA 7303	MC 14017	M 51513	2SC 200	RC 17053
78L15	LM 358	TBA 750	TDA 1330	TDA 2590	CD 4043	AN 5250	TA 7310	MC 14018	M 51514	2SC 350	RC 17054
78MHV15	AN 360	CA 758	HA 1336	TDA 2591	CD 4044	TA 5278	AN 7311	MC 14025	M 51515	2SD 621	RC 17068
79M05	AN 362	TCA 760	HA 1339	TDA 2593	CD 4046	KIA 5313	TA 7312	MC 14021	M 51518	2SD 838M	RC 17069
79M12	AN 363	TAA 761	HA 1342	TDA 2600	CD 4049	MM 5315	TA 7313	MC 14022	SN 51841	2 S K 30 A	RC 17076
TL080	LM 363	TBA 780	UPC 1350	TDA 2611	HEF 4050BP	MM 5316	MEM 7333K	MC 14023	M 51903	UD6 E DAMP	RC 17088
STK 080	AN 370	TBA 790	LM 1351	TDA 2631	CD 4050	MM 5322	MEM 7334K	MC 14025	MM 57109	MRD 14 B	RC 17089
80L04	AN 377	TBA 800	MC 1351	TDA 2640	TDA 4050BL	MM 5330	SN 7400	MC 14027	SN 72148	ASZ 15	RC 17093
80L10	AN 380	TCA 800	UPC 1351	TDA 2651	CD 4051	TA 5349	SN 7401	MC 14028	SN 72301	TV 18	RC 17094
80L597	LM 380	TBA 810	CA 1352	TDA 2652	LA 4051	MM 5369A	DM 7402	MC 14029	SN 72538	BUY 69	RC 17098
TL081	LM 381	ADC 0816	MC 1352	TDA 2654	CD 4052	MM 5369E	DM 7403	MC 14032	SN 72709	BUW 84	RC 17099
UPC 81	STR 391	TBA 820	TDA 1352	TDA 2661	CD 4053	MM 5385	DM 7404	MC 14033	SN 72748	BFW 92	RC 17127
81LS95	LM 384	TBA 820M	UPC 1352	TDA 2680	CD 4055	MM 5393	DM 7405	MC 14034	SN 74107	BR 103	TY 65068
81LS96	LM 386	TCA 830	LA 1353	TDA 2700	CD 4059	TA 5401	DM 7406	MC 14035	SN 74109	BU 105	
81LS97	LM 387	LM 851	UPC 1353	TDA 2731	CD 4060	AN 5410	DM 7407	MC 14036	SN 74118	BC 107	
81LS98	LM 388	TAA 861	LA 1354	TDA 2790	CD 4066	AN 5411	DM 7408	MC 14040	DM 74121	BC 108	
TL082	LM 389	TBA 890	LA 1355	TDA 2791	CD 4068	SCI 5438	DM 7409	MC 14042	DM 74123	BC 109	
TL084	LM 390	TBA 900	LA 1357	TDA 2800	CD 4069	AN 5430	AN 7410	MC 14043	DM 74125	BU 108	LINEA DE
STK 084	LM 391	TCA 900	MC 1357	TDA 2840	CD 4070	AN 5431	DM 7410	MC 14044	DM 74126	BU 110	TRIPLICADORES
85L74	AN 392	TAA 920	MC 1358	LM 2900	CD 4071	TDA 5500	DM 7411	MC 14046	DM 74132	BU 124	JAPONESES
STK 086	TBA 396	TBA 940	HA 1361	LM 2901	CD 4072	AN 5510	DM 7412	MC 14049	DM 74141	AC 125	Y EUROPEOS
86L42	BA 401	TCA 940	LA 1363	LM 2902	CD 4075	NE 5551	DM 7413	MC 14050	DM 74143	AR 125	PARA TV COLOR
M 87	BA 402	TBA 950	UPC 1363	TDA 3000	CD 4076	NE 5552	DM 7414	MC 14051	DM 74144	AC 126	
IX 0097	BA 403	TBA 970	HA 1364	SAB 3011	CD 4077	NE 5554	DM 7417	MC 14053	DM 74145	AC 127	

Solicite Catálogo Gratis

ELECTRONICA INTERNACIONAL S.A.
AYACUCHO 311 - 1025 BUENOS AIRES
TEL. 40 - 2071

ahora en QUILMES y LA PLATA

DISTRIBUIDOR OFICIAL DE: FATE ELECTRONICA SAICI
EQUIPAMIENTO DE OFICINAS S.A. - DATAMEMORY S.A.
PROGRAMACION Y SISTEMAS S.A.

Provisión de:

Micro y minicomputadores NEC
Desarrollo e implementación de sistemas
Formularios continuos y cintas impresoras
Diskettes y minidiskettes
Personal especializado temporario/permanente
Servicio técnico de sistemas y equipos
Carpetas, fichas y ficheros
Máquinas de calcular y escribir FACIT

MAS DE 100 EMPRESAS EN LA ZONA NOS CONFIAN ALGUNOS DE ESTOS SERVICIOS QUE HOY PONEMOS A SU DISPOSICION.

Llámenos al: 253-2228

datasis

SRL - EMPRESA DE SERVICIOS
BROWN 625 (1878) QUILMES - T.E. 253-2228 • CALLE 49 N. 460 LA PLATA

ENVIE ESTA TARJETA HOY
POR FAVOR, INDIQUENOS
QUE TIPO DE EQUIPO
TIENE INSTALADO O
PLANEA INSTALAR PARA
MANTENERLO INFORMADO
DE TODAS LAS NOVEDADES
DE SU INTERES.

datasis

ENVIE ESTA TARJETA HOY
A: DATASIS SRL - BROWN 625 - (1878) QUILMES

NOMBRE: .....
DIRECCION: .....
EMPRESA: .....
CODIGO POSTAL: ..... CIUDAD: .....
MARCA DEL EQUIPO QUE UTILIZA: .....
PENSAMOS INSTALARLO EN EL FUTURO

INFORMENOS SOBRE: ..... FORMULARIOS
..... EQUIPOS ..... SOPORTES .....SISTEMAS

INDIQUE OTRA INFORMACION QUE REQUIERA .....

Compañía de Semiconductores y Componentes S.A.

LAS MARCAS MAS AFAMADAS DEL MUNDO EN COMPONENTES ELECTRONICOS

● NATIONAL ● MOTOROLA ● TEXAS ● MICROELECTRONICS ● SPECTROL ● WESTINGHOUSE

A SU DISPOSICION

- El más alto stock de plaza
- Precios competitivos
- Asesoramiento gratuito
- Biblioteca de consulta

PARANA 753 - CAPITAL
TEL. 49-4091/92/93/94/95
TLX N° 17265 CSC S.A.

iMS
INTERNATIONAL

EQUIPOS DE COMPUTACION DISEÑADOS COMO SI SU EMPRESA DEPENDIERA DE ELLOS

TeleVideo

Distribuidor en Argentina

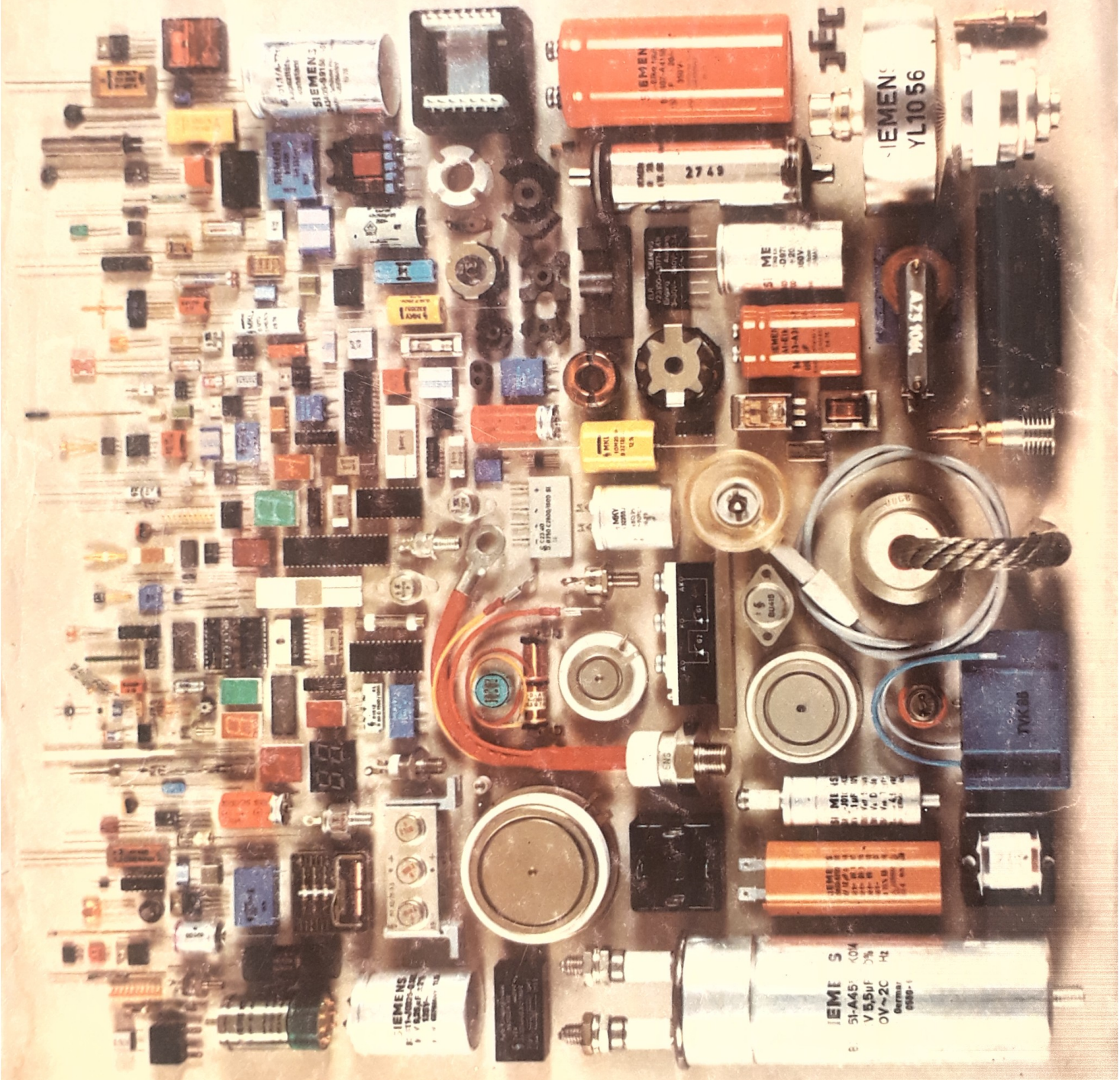
IDSA

INTEGRATED
DIGITAL
SYSTEMS
ARGENTINA

SAN JOSE 83 · 4° PISO
TELEF.: 37-3986/38-4698

BUENOS AIRES

SIEMENS



La mejor alternativa para su necesidad, componentes electrónicos Siemens.